

**TIME STUDY OF MANUFACTURING FOR RESTAURANT FURNITURE AT  
SEATING CONCEPTS INCORPORATED**

**SULEY VALENCIA MORENO**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

**TIME STUDY OF MANUFACTURING FOR RESTAURANT FURNITURE AT  
SEATING CONCEPTS INCORPORATED**

**SULEY VALENCIA MORENO**

**Pasantía institucional para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Director  
JENNY ALEXANDRA MOSQUERA  
Ingeniera Industrial**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

**Nota de aceptación:**

**Aprobado por el Comité de Grado en  
Cumplimiento de los requisitos exigidos  
por la Universidad Autónoma de  
Occidente Para optar al título de  
Ingeniero Industrial.**

**GIOVANNI ARIAS CASTRO**

---

**Jurado**

**JOSE HARVEY JARAMILLO**

---

**Jurado**

**Santiago de Cali, 6 de Junio de 2012**

Dedico este proyecto en primera instancia a Dios por darme la fortaleza de seguir en pie de lucha y vencer los obstáculos que se presentan en mi diario vivir.

A mis madres Ana Ruth y Liliana, hermanos Andrea, Yohanna, Cesar y Leidy por sus consejos, soporte, paciencia durante uno de los momentos importante de mi vida, mi carrera universitaria.

A mi esposo porque sin su apoyo no hubiese sido posible llegar a obtener mi título profesional.

A mis amigos universitarios por sus consejos, jalones de oreja para poder culminar este documento.

A mis amigas colombianas Angélica, Lida y Sandra que Dios las ha cruzado en mi camino; por darme su apoyo, tiempo, consejos y acompañamiento durante el desarrollo de este proyecto.



## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento a:

Edward Olewinski Vicepresidente de Operaciones de la empresa Seating Concepts. Por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica en esta empresa y me permite desarrollar mi proyecto de grado.

Al departamento de diseño por sus ayudas en el desarrollo e interpretación de labor.

Al departamento de la fibra de vidrio por su acompañamiento en el desarrollo de la información, por su humildad y por sus consejos.

A los empleados del departamento de limpieza, pintado y ensamble de las sillas como a los empleados de tapicería por ser parte del desarrollo de este proyecto.

Y a todos los empleados de la empresa Seating Concepts por haberme abierto las puertas y hacerme parte de la organización.

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>13</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>16</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>17</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>19</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>20</b>
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>20</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>20</b>
<b>4. JUSTIFICACION</b>	<b>21</b>
<b>5. MARCO TEORICO</b>	<b>22</b>
<b>5.1 ESTUDIO DEL TRABAJO</b>	<b>22</b>
<b>5.2 ESTUDIOS DE MÉTODOS</b>	<b>23</b>
<b>5.2.1 Técnicas para analizar y diseñar métodos de trabajo</b>	<b>23</b>
<b>5.3 ESTUDIOS DE TIEMPOS</b>	<b>25</b>
<b>5.3.1 Generalidades</b>	<b>26</b>
<b>5.3.2 Conceptos básicos</b>	<b>26</b>
<b>5.3.3 Estimación</b>	<b>29</b>
<b>5.3.4 Datos históricos</b>	<b>29</b>
<b>5.3.5 Cronometraje</b>	<b>30</b>

5.3.6 El aprendizaje del trabajo	31
5.3.7 Observación y anotación de la información	31
5.3.8 Clasificación de los elementos	32
5.3.9 Tiempos de reloj: TR	34
5.3.10 Cálculo del número de observaciones	35
5.3.11 Frecuencias	35
5.4 PRODUCTIVIDAD	36
 6. ESTUDIO DE TRABAJO EN LA EMPRESA SEATING CONCEPTS, INC	 37
6.1 ESTUDIO DE METODOS	37
6.1.1 Registro	37
6.1.1.1 Proceso de fabricación de la silla tipo 1	39
6.1.1.2 Proceso de fabricación de la silla tipo 2	42
6.1.1.3 Proceso de fabricación de la silla tipo 3	45
6.1.1.4 Proceso de fabricación de la silla tipo 4	47
6.1.1.5 Proceso de fabricación de la silla tipo 5	50
6.2 ESTUDIO DE TIEMPOS	65
6.2.1 Lugares claves para la información	65
6.2.2 Medición y registro de tiempos	66
6.2.3 Procedimiento utilizado para calcula el tamaño de la muestra	65
6.2.4 Cálculo del tiempo normal	67
6.2.5 Cálculo del tiempo estándar	67

<b>6.2.6 Determinación de suplementos</b>	<b>67</b>
<b>7. ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS</b>	<b>76</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>77</b>
<b>9. RECOMENDACIONES</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>81</b>

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>Cuadro 1. Clasificación de las sillas de acuerdo al tipo de asiento.</b>	<b>37</b>
<b>Cuadro 2. Clasificación de las sillas de acuerdo a su asiento y respaldo.</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 3. Clasificación de sillas de acuerdo al asiento y respaldos.</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 4. Clasificación de sillas de acuerdo al asiento.</b>	<b>47</b>
<b>Cuadro 5. Clasificación de sillas de acuerdo al asiento.</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 6. Suplementos encontrados durante el estudio para determinar el tiempo estándar.</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 7. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 1.</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 8. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 2.</b>	<b>72</b>
<b>Cuadro 9. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 3.</b>	<b>73</b>
<b>Cuadro 10. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 4.</b>	<b>74</b>
<b>Cuadro 11. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 5.</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 12. Cantidad de sillas a producir diario y semanal.</b>	<b>76</b>

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1. Estudio del trabajo con relación a la productividad.</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2. Corsograma Sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 1.</b>	<b>52</b>
<b>Figura 3. Cuadro sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 2.</b>	<b>54</b>
<b>Figura 4. Corsograma sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 3.</b>	<b>57</b>
<b>Figura 5. Corsograma sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 4.</b>	<b>60</b>
<b>Figura 6. Corsograma sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 5.</b>	<b>62</b>
<b>Figura 7. Tabla de suplementos.</b>	<b>68</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A. Estudio de tiempos de Asientos tapizados</b>	<b>pág. 81</b>
<b>Anexo B. Estudio de tiempos de respaldos de madera</b>	<b>83</b>
<b>Anexo C. Estudio de tiempos Asiento de fibra de vidrio</b>	<b>85</b>
<b>Anexo D. Estudio de tiempo de Asiento preformado de madera</b>	<b>89</b>
<b>Anexo E. Estudio de tiempos de lavado y pintado de marco de sillas</b>	<b>91</b>
<b>Anexo F. Estudio de tiempos de proceso de ensamble de sillas tipo 1.</b>	<b>93</b>
<b>Anexo G. Estudio de tiempos del proceso de ensamble de sillas tipo 2.</b>	<b>95</b>
<b>Anexo H. Estudio de tiempos de proceso de ensamble de sillas tipo 3.</b>	<b>98</b>
<b>Anexo I. Estudio de tiempos del proceso de ensamble de sillas tipo 4.</b>	<b>101</b>
<b>Anexo J. Estudio de tiempos del proceso de ensamble de sillas tipo 5.</b>	<b>103</b>
<b>Anexo K. Cursograma Analítico operario silla tipo 1.</b>	<b>105</b>
<b>Anexo L. Cursograma analítico de Material silla tipo 1.</b>	<b>108</b>
<b>Anexo M. Cursograma Analítico de operario silla tipo 2.</b>	<b>111</b>
<b>Anexo N. Cursograma Analítico de material silla tipo 2.</b>	<b>115</b>
<b>Anexo O. Cursograma Analítico de operario silla tipo 3.</b>	<b>119</b>
<b>Anexo P. Cursograma Analítico de material silla tipo 3.</b>	<b>122</b>
<b>Anexo Q. Cursograma Analítico de operario silla tipo 4.</b>	<b>125</b>
<b>Anexo R. Cursograma Analítico de material silla tipo 4.</b>	<b>129</b>
<b>Anexo S. Cursograma Analítico de operario silla tipo 5.</b>	<b>133</b>
<b>Anexo T. Cursograma analítico de materia silla tipo 5.</b>	<b>136</b>
<b>Anexo U. Cálculo de tiempo estándar al proceso de tapizado de asiento para sillas tipo 1 y tipo 2.</b>	<b>139</b>

<b>Anexo V. Cálculo del tiempo estándar del proceso de lijado, barnizado y aplicación de laca a respaldo de madera para silla tipo 2 y 3</b>	<b>140</b>
<b>Anexo W. Cálculo del tiempo estándar de fabricación de asiento en fibra de vidrio.</b>	<b>141</b>
<b>Anexo X. Cálculo del tiempo estándar de la plastificación y pintado del asiento para sillas tipo 5.</b>	<b>143</b>
<b>Anexo Y. Cálculo de tiempo estándar para el lavado y pintado de marco de sillas.</b>	<b>144</b>



## GLOSARIO

**CURSOGRAMA ANALÍTICO O DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:** Es la representación gráfica de todas las operaciones, esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso<sup>1</sup>.

**DIAGRAMA BIMANUAL:** Es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (extremidades) del operario indicando la relación entre ellas.

**CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO:** Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones e inspecciones, holguras y materiales que se usan en el proceso de manufactura o de empresas de servicios, desde la llegada de materia prima hasta el empaque del producto terminado.

**ESTUDIO DE TIEMPOS:** Es una técnica de medición de trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

**HABILIDAD:** Se define como “pericia en seguir un método dado” y se puede explicar más relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la apropiada coordinación de la mente y las manos.

**MEDICIÓN DEL TRABAJO:** Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operario para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal, un método predeterminado<sup>2</sup>

**RITMO:** Valorar el ritmo es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea de ritmo tipo que el analista se ha formado mentalmente al ver cómo trabajar naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde.

---

<sup>1</sup>ARIAS, Giovanni. Guía del curso métodos y tiempos. Docente Universidad Autónoma Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2007. p. 19-33.

<sup>2</sup>Ibid. , p. 1

**TIEMPO NORMAL:** Se obtiene a partir del producto del tiempo observado por la valoración. El tiempo normal se debe calcular para cada elemento, luego se debe realizar la sumatoria del tiempo normal de cada elemento con el fin de calcular el tiempo normal para la tarea.

**TRABAJADOR CALIFICADO:** Es aquel que tiene la experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad<sup>3</sup>.

**VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO:** Es el proceso durante el cual el analista de tiempos compara la actuación (velocidad o tiempo) del operario bajo observación con su propio concepto de actuación normal<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Ibid., p. 18

<sup>4</sup> Ibid., p. 18

## RESUMEN

En este trabajo se realizó un estudio de métodos y tiempos para la elaboración e implementación de diagramas de procesos ajustados efectivamente a la productividad y a los estándares exigidos para la empresa Seating Concepts. Esta compañía se dedica al diseño, elaboración, ensamble e instalación de mobiliario para restaurantes, colegio y universidades. Sus clientes más representativos son las corporaciones de Burger King, Mc Donald's, Taco Bell, Kentucky Fried Chicken (KFC), entre otros. Durante el desarrollo se logró determinar que podría estar afectando las utilidades de la compañía como las inconformidades de sus clientes por entregas tardías e incompletas. La empresa tiene un desconocimiento del volumen de producción de sillas y los costos extraordinarios incurridos por cada incumplimiento y/o error cometido en el proceso de elaboración de una silla ensamblada, las cuales representan el mayor ingreso de las utilidades a la empresa.

Para la realización de este estudio, se trazó un plan de trabajo que consistió en conocer los procesos productivos para lograr el ensamble de sillas, realizar los diagramas de operaciones, los diagramas analíticos del proceso de limpieza de los marcos de las sillas, pintado de los marcos y el ensamble correspondiente de los insumos para la obtención final de una silla ensamblada. La información se obtuvo a partir de la toma de tiempos y movimientos a fin de calcular los tiempos de ciclo de cada operación así como establecer el tiempo normal de la tarea y cantidad de operarios requeridos para la ejecución óptima de ensamblado en un turno de ocho horas.

Finalizado este estudio, se propuso una metodología de implementación al departamento de producción para incrementar la eficiencia en sus procesos y disminuir los tiempos de entrega y reducción de los gastos por compras excesivas de materia prima e insumos. Buscando así que todos los departamentos optimicen sus procesos y generen propuestas de mejoramiento continuo.

**Palabras Claves:** proceso, operario, tiempo, madera, espuma, material, silla, marco de la silla, asiento de, respaldo de, costos, inventarios, compras, producción, bodega, área de trabajo, lavado, pintado, almacenamiento, empaque, protectores, insertos de madera, limpiar, lijar, barnizar, lacado, inspección, retirar exceso, reparar.

## INTRODUCCION

Las compañías están buscando mantener una excelente relación con sus clientes. Calidad, tiempo y un buen servicio son la clave para que una empresa sea exitosa a través de la satisfacción de sus clientes. Como resultado a esas pautas las empresas pueden tener éxito no solo en el ámbito local sino también nacional e internacional representado en el incremento de sus utilidades. Un caso de posicionamiento en el actual mercado competitivo es la empresa Seating Concepts quien ha logrado establecer una preferencia entre sus clientes.

Seating Concepts es una empresa Norteamericana que se encuentra localizada al suroeste de la ciudad de Chicago en el Estado de Illinois. Desde 1980 la empresa se encuentra fabricando mobiliario como son bancas, sillas, basureros, mesas y todo lo necesario para el funcionamiento de restaurantes de comidas rápidas y cafeterías para las escuelas, universidades y las fuerzas armadas del país<sup>5</sup>.

La compañía cuenta con extensa área en sus instalaciones donde se encuentra localizada la planta de producción que cuenta con los departamentos de carpintería, el departamento de CNC (Control Numérico Computarizado), el departamento de bancas, el departamento de metal, el departamento de elaboración de basureros y mesas, el departamento de fibra de vidrio y el departamento de empaque. Cada uno está encargado de elaborar a partir de la materia prima o material cortado cada uno de los elementos para el funcionamiento de un espacio público al servicio de la comunidad.

Uno de los productos más representativo de la compañía son las sillas ensambladas, el cual ha generado un costo elevado al departamento de producción. Excesos en las compras de materias primas como de insumos necesarios para la obtención final de la silla. El departamento de producción decidió ejecutar un estudio de tiempos y movimientos el cual les permitirá optimizar sus procesos no solo productivos sino administrativos. Con este estudio también se podrá determinar el volumen de ensamblado, la cantidad de materia prima e insumos a utilizar, cantidad de operarios requeridos y un control más óptimo en las compras y gastos.

---

<sup>5</sup>Empresa [en línea]. Rockdale: Seating Concepts Inc., 2011. [Consultado 11 de Enero de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.seating-concepts.com/>

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Seating Concepts es una compañía dedicada a la transformación de las ideas de sus clientes en productos tangibles. La planta de producción cuenta con un área de más de 9.200 metros cuadrados para fabricar productos que le permiten generar un ambiente perfecto a cada espacio.

Dentro de su planta de producción se encuentra el departamento de empaque. A este departamento le corresponde las siguientes funciones: la recepción todos los productos fabricados como los insumos para el ensamble de las sillas tales como asientos tapizados, asientos en fibra de vidrio, asientos de madera y respaldos en madera pintado y barnizados, además de los productos ensamblados de los demás departamentos para su respectivo empaque y despacho al cliente. Otra función de este departamento es el lavado, recubrimiento en polvo y ensamble de las sillas.

La silla es el producto de mayor demanda para la compañía y el que presenta mayores problemas en el proceso de producción. El departamento de producción desconoce exactamente cuántas clases de sillas pueden ser ensambladas en un turno ocho horas de trabajo, como tampoco cuantos operarios se requiere para el proceso de ensamble y empaque. Actualmente el ensamble de sillas está siendo efectuado por un operario el cual su actividad consta de ensamblar las partes a las sillas, empaclarlas y trasladarlas a la bodega de producto empaclado. Pero con la carencia de un programa de inventario, la empresa ha elevado sus costos comprando exceso de materia prima e insumos necesarios para el ensamble de las sillas y así mantener en un alto grado la satisfacción de sus clientes como parte de su política de calidad.

Uno de los más frecuentes problemas en el proceso de ensamble es cuando el operario debe ensamblar sillas en el último momento. Ello genera pago de tiempo extra, trabajo incompleto, errores y un insatisfactorio plan de entregas. En mucho de los casos, la compañía tiene que reemplazar las partes malas de la silla o la silla completa. Como resultado a este problema los costos de producción por departamentos se ha incrementado.

Seating Concepts cuenta con herramientas como Bill Of Materials (lista de materiales), inventario, hoja de producción y un plan de despacho y entrega a los clientes, pero está funcionando ineficientemente por la falta de un estudio de tiempos sobre sus productos. El tiempo de fabricación, ensamble y empaque de los productos ha sido proporcionado por los mismos empleados en los que

ellos considera es el tiempo que se toma en terminar la actividad generando sobrecostos en la planta de producción. En la sección de ensamblado de las sillas se requiere algunas mejoras que le permitan ser más eficientes en sus procesos e incrementar su productividad en el recubrimiento en polvo al marco de sillas, en el ensamblado y empaque de las misma ¿Cómo puede la técnica de estudio de trabajo ayudar a incrementar la eficiencia en los procesos de la compañía?

## **2. ANTECEDENTES**

Seating Concepts ha suministrado muebles de calidad para restaurantes de comidas rápidas desde 1980. A lo largo de los años la lista de cliente ha crecido por el volumen de productos que se ofrecen. Además de su crecimiento en la producción, ha incrementado el volumen de empleados hasta llegar a la ampliación de la planta de producción. Con ello también ha crecido el volumen de compras de materia prima e insumos ocasionando inventario inactivo, como resultado un alto valor en los gastos de operación. El departamento de diseño y producción cuenta con un plan de producción que hasta el momento no ha dado los resultados esperados; enviar el producto terminado con antelación para su respectiva instalación lo que hace que la entrega final muchas veces sea tardía.

Es la primera vez que la empresa sugiere la realización de un estudio de tiempos a sus productos para así organizar, ejecutar y controlar el plan de producción, incrementar la productividad, organizar las compras de insumos y materiales y lograr la satisfacción del cliente proyectada desde sus inicios. Los operarios de la planta en su mayoría de origen mexicano cuenta con algo de conocimiento o nada y llegan a la empresa a formarse en el área donde laboran.

En el mercado de muebles para restaurante existe una gran gama de competidores pero cada uno se especializa en un área específica.

La necesidad de realizar un estudio de tiempos les va a permitir organizar la planta de producción, por departamentos, organizar y auditar mejor las compras de insumos y materia prima sobre todo en la temporada de alta producción, además de cumplir con las entregas oportunas a los instaladores y por último a su cliente, además de disminuir desperdicios de los insumos y eliminar los altos volúmenes de inventario.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Aplicar las técnicas del Estudio del trabajo para optimizar los procesos productivos en la empresa *Seating Concepts*, mejorar el proceso de ensamblado de sillas y bancas como en el empaque y la eficiencia en la manufactura, despacho e instalación del mobiliario.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar las técnicas del método del trabajo para mejorar la eficiencia en los métodos productivos.
- Estandarizar el tiempo normal a todos los procesos de ensamble de sillas y bancas como parte a mejorar en la planta de manufactura.
- Implementar una hoja de producción eficiente que ayude a mejorar los todos los procesos al interior de la planta de producción en una jornada laboral de ocho horas.



#### **4. JUSTIFICACION**

El estudio de trabajo dentro una organización le permite tener un control total de los procesos productivos y administrativos pudiendo así ver cómo están fluctuando sus costos. El estudio de tiempos y movimientos por su parte hace un enfoque a lo que empresa emplea para elaboración de sus bienes y servicios más la cantidad de empleados requeridos para su ejecución.

Seating Concepts está buscando posicionarse en el mercado competitivo como una empresa con estilo y novedad en sus diseños y productos obtenidos, pero para lograrlo debe conocer su capacidad actual de producción dentro de la planta, si cuentan con todas las herramientas, equipos necesarios y el talento humano idóneo. Con este estudio de tiempos, la empresa va a proyectarse firmemente en el mercado competitivo local, nacional e internacional.

A través de la implementación de los diagramas de procesos, la sensibilización de los operarios a la necesidad del cambio para establecer mejoras continuas en cualquier proceso productivo. Involucrar a todos los empleados en esa acción de mejoramiento no es fácil pero los jefes de departamentos como el jefe de planta hacen parte fundamental para este cambio.

Con esta pasantía institucional como parte de la formación profesional como ingeniera industrial permitió la aplicación de los conceptos adquiridos durante la formación académica para detectar el actual problema presentado en la empresa Seating Concepts, permitiendo plantear, diseñar e implementar y ejecutar mejoras en los procesos productivos, disminución en sus costos como la reducción de inventario

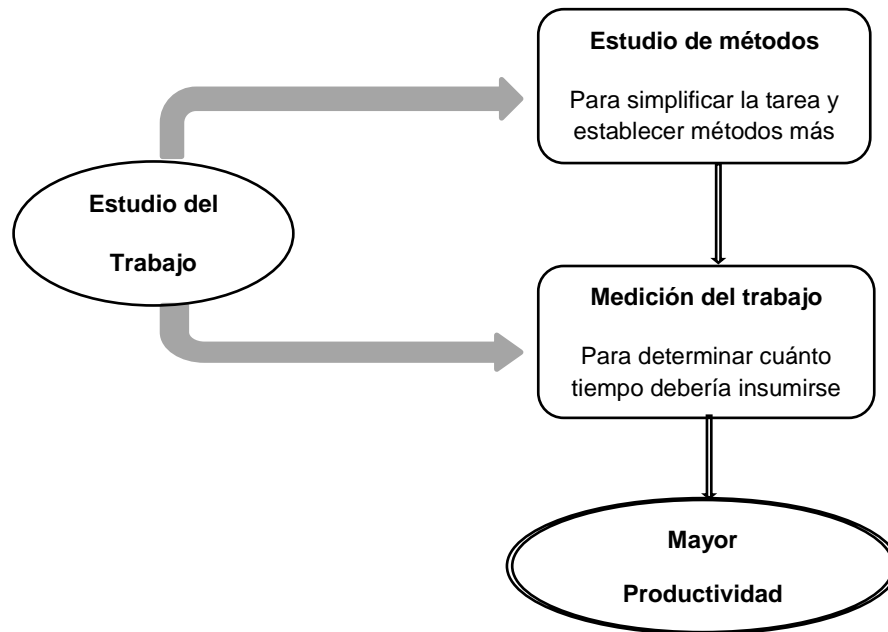
## 5. MARCO TEORICO

### 5.1 ESTUDIO DEL TRABAJO

Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades, con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.

Según Kanawaty<sup>6</sup> El estudio del trabajo tiene por objetivo examinar de qué manera se está realizando una actividad; simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario, excesivo o el uso antieconómico de recurso y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. La relación entre productividad y estudio del trabajo es muy evidente, ya que gracias al estudio del trabajo se puede lograr reducir el tiempo de cierta actividad y la productividad aumentará en el valor correspondiente del tiempo reducido.

**FIGURA 1. Estudio del trabajo con relación a la productividad**



<sup>6</sup>JURADO, Jonathan. Estudio de métodos y tiempos para el proceso de recepción y descarga de caña en el Ingenio Providencia S.A. Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Cali. Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Sistema de producción. 2008. p. 28-42

## 5.2 ESTUDIOS DE MÉTODOS

El estudio de métodos se puede definir como el registro y el examen sistemático de las formas de realizar actividades, con el propósito de obtener mejoras<sup>7</sup>.

**5.2.1 Técnicas para analizar y diseñar métodos de trabajo.** Se deben aplicar diferentes técnicas para diseñar y analizar los métodos de trabajo, los cuales consisten en ocho etapas o pasos los cuales son:

- **Seleccionar.** El trabajo o proceso que ha de estudiar.
- **Registrar.** O recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas, y disponiendo los datos en forma más cómoda para analizarlos<sup>8</sup>.
- ❖ **Diagramas generales.** Los diagramas generales son una representación gráfica que muestra en forma clara las diferentes actividades, que se llevan a cabo durante en lo industrial y administrativo. Se clasifican en diagrama de proceso, operación y recorrido, cada uno de las cuales tiene aplicaciones específicas.
- ❖ **Funciones específicas de los diagramas generales:**
  - ⇒ **Diagramas de operaciones:** Permite visualizar solo operaciones e inspecciones que se ejecutan durante la elaboración de un producto, a fin de analizar las relaciones existentes entre operaciones.
  - ⇒ **Diagramas de procesos:** Representa gráficamente todas las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, es decir, visualiza operaciones, inspecciones, transportes, almacenajes y demora a fin de analizar costos ocultos, actividades ocultas en el proceso productivo. Permite un análisis completo de la fabricación de una pieza o componente.

---

<sup>7</sup> Ibid., p 29

<sup>8</sup> Ibid., p 29

- ⇒ **Diagrama de Recorrido:** Es la representación del diagrama de proceso en un plano, donde se indica el recorrido y el descongestionamiento (si existe) durante el proceso productivo, además permite revisar la distribución del equipo en la planta

Existen dos tipos:

Tipo “Material”: presenta el proceso según los hechos ocurridos al material.

Tipo “Hombre”: presenta el proceso referidos a las actividades del hombre.

#### ❖ **Simbología de las diversas actividades:**

- ⇒ **Operación:** Es cuando se cambia intencionalmente en cualquiera de sus características físicas o químicas, es montado o desmontado de otro objeto, se arregla, o se prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. También tiene lugar una operación cuando se da o recibe información, cuando se traza un plan o se realiza un cálculo<sup>9</sup>.
- ⇒ **Transporte:** Es cuando un objeto es trasladado de un lugar a otro, excepto cuando dichos traslados son una parte de la operación o bien son ocasionado por el operario en el punto de trabajo durante una operación o inspección.
- ⇒ **Inspección:** Tiene lugar una inspección cuando un objeto es examinado para su identificación se verifica su calidad o cantidad en cualquiera de sus características.
- ⇒ **Demora:** Es cuando ocurre un retraso a un objeto cuando las condiciones excepto aquellas que intencionalmente cambian las características químicas o físicas del objeto, no permiten una inmediata realización de la acción planeada siguiente.
- ⇒ **Almacenaje:** Tiene lugar un almacenaje cuando un objeto se mantiene y protege contra un traslado no autorizado, indicado por triangulo invertido.

---

<sup>9</sup> Ibid., p 30

⇒ **Actividad combinada:** Es cuando se desea indicar actividades realizadas conjuntamente o por el mismo operario en el mismo punto de trabajo los símbolos empleados para dichas actividades se combinan como por el ejemplo un círculo inscrito en un cuadrado para representar una operación e inspección combinada.

- **Examinar:** Los hechos registrados con sentido crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quien los ejecuta y los medios empleados<sup>10</sup>.
- **Establecer:** El método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- **Evaluar:** Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
- **Definir:** El nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las partes quienes concierne, utilizando demostraciones.
- **Implantar:** El nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
- **Controlar:** La aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

### 5.3 ESTUDIO DE TIEMPOS<sup>11</sup>

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que interviene un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.

---

<sup>10</sup> Ibid., p 30

<sup>11</sup> Ibid., p 31

**5.3.1 Generalidades.** Según García esta es una técnica de organización que sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido. El conocimiento del tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo es tan necesario en la industria, como lo es para el hombre en su vida social. De la misma manera, la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación.

- En la relación con la maquinaria: Para controlar el funcionamiento de las maquinas, departamentos; para saber el porcentaje de paradas y sus causas, para programar la carga de las maquinas, seleccionar nueva maquinaria, estudiar la distribución en planta, seleccionar los medios de transporte de materiales, estudiar y diseñar los equipos de trabajo, determinar los costos de mecanizado<sup>12</sup>, etc.
- En relación con el personal: Para determinar el número de operarios necesarios, establece planes de trabajo, determinar y controlar los costos de mano de obra, como base de los incentivos directos, como base de los incentivos indirectos, etc.
- En relación con el producto: Para comparar diseños, para establecer presupuestos, para programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, evitar paradas por falta de material, etc.
- Otros: Para simplificar los problemas de dirección, aportando datos de interés que permiten resolver algunos de sus problemas, para mejorar las relaciones con los clientes al cumplirse los plazos de entrega, para determinar la fecha de: adquisición de los materiales, para eliminar los tiempos improductivos, etc.

El buen funcionamiento de las empresas va a depender en muchas ocasiones de que las diversas actividades enunciadas estén correctamente resueltas y esto dependerá de la bondad de los tiempos de trabajos calculados.

**5.3.2 Conceptos básicos.** El procedimiento técnico empleado para calcular los tiempos de trabajo consiste en determinar el denominado tiempo tipo o tiempo estándar, entendiéndose como tal, que se necesita un trabajador calificado para ejecutar la tarea a medir, según un método definido. Este tiempo tipo (Tp), comprende no solo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino

---

<sup>12</sup> Ibid., p 31

además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga que le proporciona su realización y para sus necesidades personales.

- El tiempo de reloj (TR): Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el trabajador, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo).
- El factor de ritmo (FR): Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivada por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

Según Niebels<sup>13</sup>, el coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el operario que realiza tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

$$Factor\ de\ ritmo = \frac{Actividad\ desarrollada}{Actividad\ normal} = FR$$

- El tiempo normal: Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollando a un ritmo normal, emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.

Su valor se determina al multiplicar TR por FR:

$$TN = TR \times FR$$

Y debe ser constante, por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución.

- Según Niebels<sup>14</sup> Los suplementos de trabajo (K): Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculado según un porcentaje (%) del TN se

---

<sup>13</sup> Ibid., p. 32

<sup>14</sup> Ibid., p.33

valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.

En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea.

$$\text{Suplementos} = \text{TN} \times \text{K} = \text{TR} \times \text{FR} \times \text{K}$$

- Los suplementos concedidos. Cuando un operario está trabajando en una máquina cuyo proceso está automatizado e incluso si en la tarea existen elementos de trabajo automático, en ellos, el operario no puede desarrollar ninguna actividad. La producción está determinada por el proceso automático y no se puede aumentar, por grande que sea el interés del trabajador en reducir la duración del ciclo.

Según Niebels<sup>15</sup> en estos casos, la empresa concede unos suplementos al operario, con objeto de que la prima que vaya a percibir por el rendimiento calculado en su “Hoja de Trabajo”, sea similar al resto de los operarios, cuyo trabajo no está automatizado.

Dos procedimientos se emplean en la determinación de los concedidos:

- Cuando los elementos automáticos son de larga duración y el operario puede hacer otras tareas durante la ejecución del elemento máquina.
- Cuando la duración del elemento máquina es relativamente corto y el operario no puede desarrollar otras tareas durante su ejecución.
- Según Niebels el tiempo tipo (Tp): De acuerdo a la definición anteriormente establecida, el tiempo tipo está formado por dos sumandos: el tiempo normal y los suplementos. Es decir, es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de la tarea, la realice a ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios, para que el citado operario descanse de la fatiga producida por el propio trabajo y pueda atender sus necesidades personales.

---

<sup>15</sup> Ibid., p. 33



$$Tp = TR \times FR \times (1 + K)$$

**5.3.3 Estimación.** Según Cardiel el cálculo de tiempo tipo por este procedimiento es totalmente subjetivo. Solo puede aplicarse en aquellos casos en los que el error de la medición tiene pequeñas repercusiones económicas, como ocurre el tener que establecer tiempos de trabajo para pocas piezas. El tiempo tipo dado, para realizar una o pocas piezas, es un valor <<estimado>> por los mandos o por aquellos profesionales que poseen una gran experiencia en la ejecución de trabajos similares<sup>16</sup>.

**5.3.4 Datos Históricos.** Hay empresas que tienen por costumbre anotar en una ficha determinada, cada tarea en particular, los tiempos empleados en ejecutar esa tarea. Al ir anotando los tiempos cada vez que se repiten los trabajos, se van recopilando en cada ficha una serie de datos, que son los que sirven para calcular los tiempos tipo este tipo procedimiento.

Sabiendo que la distribución de consecuencias de los tiempos empleados en realizar una misma tarea, siguen siempre el mismo método de trabajo, se agrupan según indica la estadística, así fácil será, el estudio de los datos obtenidos. Determinar los parámetros que nos definen su curva de distribución. No obstante, y debido a que los datos recopilados no tienen una gran precisión. El cálculo del tiempo se realiza calculando una media ponderada, es decir:

$$Tp = To + 4Tm + Ta$$

En la que:

Tp, es el tiempo tipo.

To, es el tiempo óptimo registrado

Tm, es el tiempo modal

Ta, es el tiempo más abultado

Si el ciclo a estudiar corresponde a una tarea completamente nueva y por lo tanto no existen datos históricos, siempre existirá la posibilidad de comparada con otras parecidas.

---

<sup>16</sup> Ibid., p. 34

**5.3.5 Cronometraje.**<sup>17</sup> El cálculo de tiempos de trabajo por medio del cronómetro, es el sistema más utilizado en la industria. Es preciso calcular los actores siguientes:

TR = Tiempo medido con el reloj, que en este caso será el cronometro

FR = Factor de Ritmo, definido anteriormente

TN = Tiempo Normal, y K suplementos.

#### Proceso de un cronometraje

- En el lugar de trabajo
  - Análisis de la tarea.
  - Observación y anotación de la información.
  - Identificación del trabajo
  - Elección del operario a medir
  - Análisis de las condiciones del ambientales puesto
  - Maquinas
  - Herramientas
  - Características del material
  - Características de la maquinaria
  - Croquis del puesto
  - Descripción del método y de su descomposición de elemento
  - Toma de datos
  - Valoración de ritmos
  - Anotación de tiempos de reloj.
  - Cálculo del número de observaciones.
- En el despacho
  - Recuento de datos.
  - Suplementos y concedidos.
  - Frecuencias.
  - Cálculo del tiempo tipo.
- La que se realiza en el puesto de trabajo al analizar la tarea que se va a cronometrar.
- La que se efectúa en la *oficina o despacho*, en la que los cronometradores deben realizar los estudios y cálculos necesarios para determinar el valor del tiempo tipo<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Ibid., p. 35

**5.3.6 El aprendizaje del trabajo.** El operario a medir debe ser: un trabajador capacitado, ha de conocer bien la tarea, debe seguir el método preestablecido. Para que cumpliéndose esas condiciones, los tiempos tipos calculados sean validos<sup>19</sup>.

El período de aprendizaje suele ser muy corto para aquellas operaciones sencillas, ampliándose su duración, con la necesidad de aplicar conocimientos y destreza manual.

Estos períodos se calculan en la industria de forma experimental las razones apuntadas justifican el que no se deban establecer tiempos de trabajo hasta que no haya transcurrido el período de aprendizaje. Si se hiciese antes de que el operario carecería de la habilidad necesaria a la vez que iría mejorando, poco a poco, el método de trabajo. Los tiempos tipo (Tp), han de calcularse siempre una vez haya transcurrido el período de aprendizaje, entonces, cuando los tiempos necesarios para hacer una tarea determinada permanecen estables y los operarios con conocimientos dominan la ejecución de la tarea y pueden seguir el método preestablecido.

**5.3.7 Observación y anotación de la información.**<sup>20</sup> Antes de comenzar a medir los elementos hay que definir bien el trabajo a cronometrar para que los tiempos tipos calculados sean verdaderos. Es necesario analizar el trabajo con el máximo detalle posible y definir con claridad los siguientes datos:

Según Cardiel la operación a medir, el operario que realiza el trabajo, el nombre del cronometrador, la pieza que se va a mecanizar, el material a trabajar, la herramienta que se utiliza, el proceso de trabajo empleado, las condiciones ambientales existentes, los elementos de transporte utilizados, el croquis del puestos de trabajo, los elementos de transporte utilizados, el croquis del puesto de trabajo, los elementos que forman la tarea a cronometrar, etc. La descripción del método empleado ( de ser posible ya mejorado) es indispensable, puesto que el tiempo tipo calculado es para el proceso señalado y no para otro, que puede mejorarse posteriormente. Es decir, si por cualquier circunstancia se modificarse el método de trabajo (por cambiarse el proceso, la maquinaria, las herramientas, el croquis del puesto, las condiciones ambientales, etc.). También variaría el valor del tiempo tipo porque los elementos que constituyen la tarea que se mide son distintos.

---

<sup>18</sup> Ibid., p. 36

<sup>19</sup> Ibid., p. 36

<sup>20</sup> Ibid., p. 37

Si se define por elemento a cada parte, en la que dividimos el trabajo a medir y por ciclo de trabajo al conjunto ordenado de los elementos cuya integración forma la unidad de trabajo especificada podemos encontrarnos con las siguientes clases de elementos.

### **5.3.8 Clasificación de los elementos<sup>21</sup>**

- Ciclo
  - Regulares o repetitivos
  - Irregulares o de frecuencia
  - Casuales o extraños
  - Interiores
  - Exteriores
- Ejecutante
  - Manuales
  - Mecánicos
- Duración
  - Constantes
  - Variables
- Regulares o repetitivos: Son los que aparecen una sola vez en cada ciclo de trabajo.
- Irregulares o de frecuencia: Son los que aparecen cada cierto número de ciclos.
- Extraños: Son los que no forman parte del ciclo de trabajo.
- Interiores: Son los que realiza el operario cuando la maquinaria está trabajando con automático. Estos elementos no modifican la duración del ciclo de trabajo.

---

<sup>21</sup> Ibid., p. 37

- Exteriores: Son los que se realiza el operario estando la maquina parada. Estos elementos forman parte del ciclo de trabajo<sup>22</sup>.
- Manuales: Son los que ejecuta el operario durante el ciclo de trabajo.
- Mecánicos: Son los empleados por la máquina para ejecutar un elemento con el automático en funcionamiento.
- Constantes: Son aquellos que su valor permanece invariable (o prácticamente tienen siempre el mismo valor).
- Variables: Son aquellos que su duración es función del valor de un parámetro determinado.

Las condiciones que deben poseer los elementos que constituyen un ciclo de trabajo son las siguientes<sup>23</sup>:

- Deben estar perfectamente definidos su comienzo y su final. Esta condición es indispensable para poder hacer la medición con exactitud.
- Deben tener una duración comprendida entre 0,04 y 0,35 minutos. Es imposible que duren menos de 4 centésimas porque se necesita más tiempo que el señalado para poder anotar en la Hoja de Toma de Datos: el elemento, el tiempo y el ritmo.
- Deben separarse los elementos manuales de los de la máquina. Los primeros pueden sufrir alguna variación, porque el operario puede variar el ritmo de trabajo, mientras que el segundo es siempre fijo, por depender únicamente de las velocidades y los avances establecidos para el mecanizado.
- Deben separarse los elementos constantes, de los variables y de los extraños, pues cada uno de ellos se calcula de manera diferente e intervienen de distinta, manera en la duración del ciclo.

---

<sup>22</sup> Ibid., p. 38

<sup>23</sup> Ibid., p. 38

- Deben separarse los elementos que precisan distinto coeficiente de descanso, porque este es un factor del tiempo normal, y por lo tanto, modifica el valor del tiempo tipo elemental.
- Según Cardiel deben analizarse todos y cada uno de los elementos que forman el ciclo de trabajo con objeto de mejorar el método de trabajo. Por ello, se estudiara durante varios ciclos, la posibilidad de cambiar herramientas, distancias recorridas, secuencias de los elementos, pasar a interiores algunos exteriores, etc. Procurando siempre, disminuirla duración del ciclo de trabajo<sup>24</sup>.

### 5.3.9 Tiempos de reloj: TR

- Las unidades de medida de tiempos de reloj más utilizadas son:
  - El segundo
  - El minuto decimal, y dentro de este:
    - ⇒ La centésima de minuto = 0,0 minutos
    - ⇒ La milésima de minuto = 0.001 minutos
    - ⇒ La hora decima, y dentro de ésta:
    - ⇒ La diezmilésima de hora 0,0001 hora
    - ⇒ La cienmilésima de hora = 0,00001 hora = UMT (unidad utilizada en tiempos predeterminados).

Según Cardiel<sup>25</sup> los cronómetros digitales electrónico son los más exactos para medir los tiempo de reloj. En ellos no se producen el error de lectura, ni el de la retención de las agujas, circunstancias que siempre se presentan en los cronómetros mecánicos.

Los procedimientos de lectura normalmente utilizados en los cronometrajes son los de: Tiempo acumulado, vuelta a cero.

- Tiempo acumulado. Se aplica este procedimiento de medición cuando se trata de:

---

<sup>24</sup> Ibid., p. 39

<sup>25</sup> Ibid., p. 40

- Ciclos de trabajo corto en los que no es posible dividirlo en sus elementos constitutivo, por su corta duración.
- Ciclos formados por dos elementos solamente: Uno manual y el otro, de maquina con automático.
- Vuelta a cero. Este procedimiento es el normalmente utilizado en los cronometrajes. Su aplicación exige dividir el ciclo de trabajo en los diversos elementos que lo forman, de manera, que la terminación de cada uno de ellos coincida con el comienzo del siguiente.

**5.3.10 Cálculo del número de observaciones.**<sup>26</sup> Según Criollo como el objetivo de la medición es conocer un tiempo justo, será preciso tomar varias veces el tiempo de reloj de cada uno de los elementos para que entre los tomados de un mismo elemento, se puedan calcular el que represente a todos ellos. Compensando las variaciones que puedan existir entre ellos.

Como es natural, el número de veces que se debe tomar cada uno de los elementos depende de la precisión y del error con el que se desea calcular el tiempo representativo. Entre los procedimientos más utilizados se encuentran:

- Empleo de tablas, media aritmética, fórmulas estadísticas, triangulo de frecuencia, ordenador.

**5.3.11 Frecuencias.**<sup>27</sup> Este concepto señala las veces que un elemento interviene en el ciclo de trabajo, dato necesario si se quiere determinar bien un tiempo de trabajo. El tiempo total de un ciclo de trabajo viene dado por la suma de los tiempos parciales de cada uno de los elementos, multiplicados cada uno de ellos por un factor que tenga en cuenta su repetición o frecuencia dentro de dicho ciclo. Indudablemente puede suceder que un elemento irregular o de frecuencia solo se presente al cabo de un cierto número de ciclos de trabajo.

Según Criollo “ En estos casos hay que valorar su peso o frecuencia, para incluirlo dentro de cada ciclo, y no pasar por alto esos elementos irregulares que deformarían el concepto de las producciones que se deben exigir a los operarios.

---

<sup>26</sup> Ibid., p. 39

<sup>27</sup> Ibid., p.40

## 5.4 PRODUCTIVIDAD

**Productividad:** Es la relación existente entre producción e insumo. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado más productivo es el sistema.

**Eficiencia:** Según Criollo es el grado de rendimiento en que se analiza un trabajo con respecto a una norma preestablecida (tiempo estándar).

**Productividad en la empresa:** La productividad en una empresa puede estar afectada por diversos factores externos, así como por varias deficiencias en sus actividades o factores internos.

Entre los factores externos cabe mencionar la disponibilidad de materias primas y mano de obra calificada, políticas estatales relativas a la y los aranceles aduanero, la infraestructura existente, al disponibilidad de capital y los tipos de interés, y las medidas de ajuste aplicadas a la economía o a ciertos sectores por el gobierno. Los factores internos se definen como los recursos, sistemas y procedimientos, relaciones, identidad y factor humano.

Según Kanawaty en tanto para aquellas empresas cuyos niveles y tasas de crecimiento de productividad sean altos lograran una mayor competitividad y permanencia en el mercado.





## 6. ESTUDIO DE TRABAJO EN LA EMPRESA SEATING CONCEPTS, INC

### 6.1 ESTUDIO DE MÉTODOS<sup>28</sup>





**6.1.1 Registro:** Para la ejecución de este estudio, se seleccionaron las actividades técnicas y humanas que se desarrollan en el proceso de limpieza, pintado y ensamblando de sillas, el proceso de fabricación de asiento tapizado, el proceso de fabricación de respaldo y asientos de madera como fabricación de asiento en fibra de vidrio. Para una comprensión más clara del estudio de tiempos se agrupan sillas similares en una clasificación por tipo de asiento utilizado:

**Cuadro 1. Clasificación de las sillas de acuerdo al tipo de asiento**


SILLA TIPO 1	Especificaciones	Departamentos involucrados
 CT-306 Contour Back	Dimensiones: 15 ¾"F x 16"P x 32" A Peso: 18 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Protectores plásticos premium	Departamento de tapicería Departamento de envío (Limpieza, pintado y ensamblado)
 UT-214 Tuffy Slat back Side	Dimensiones: 17"F x 16"P x 32"A Peso: 19 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Protectores plásticos premium	

<sup>28</sup> Ibid., p. 43

Cuadro 1 (continuación)

 <p>UT -209 Cola side</p>	<p>Dimensiones: 17 ½" F x 14 ¼" P x 30 ½" A</p> <p>Peso: 16 Libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Protectores plásticos premium</p>	
 <p>UT- 221 Tuffy lattice back side</p>	<p>Dimensiones: 15 ¾" F x 16" P x 32" A</p> <p>Peso: 17 Libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Protectores plásticos premium</p>	
 <p>CT- 304 Diamond back</p>	<p>Dimensiones: 15 ¾" F x 16" P x 32" A</p> <p>Peso: 18 Libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Protectores plásticos premium</p>	<p>Departamento de tapicería Departamento de envío (Limpieza, pintado y ensamblado)</p>
 <p>UT-201 Open fan back side</p>	<p>Dimensiones: 18 ½" F x 16" P x 37" A</p> <p>Peso: 16 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Protectores plásticos premium</p>	

Cuadro 1 (continuación)

 <p>CT-302 Vertical ladder</p>	<p>Dimensiones: 15 ¾" F x 16" P x 32" A Peso: 18 libras Empaque 2 por cartón Asiento tapizado Protectores plásticos premium</p>	
---	---	--

#### 6.1.1.1 Proceso de fabricacion de la silla tipo 1

- **Departamento de Empaque y envio**

➤ **Lavado y pintado de marco de sillas:** El proceso inicia cuando el supervisor del departamento de empaque le entrega la orden de trabajo al operario de limpieza y pintado de marco de sillas. El operario de limpieza traslada los marcos de sillas de la bodega de materiales a su area de trabajo. Luego introduce un marco de silla en un tanque para su respectivo lavado. Procede a retirar el marco de silla del tanque de lavado y la traslada a la zona de enjuage. El marco de la silla es enjuagado con agua caliente y a presión. Finalmente el operario traslada la silla a la zona de secado.

El siguiente paso es el pintado del marco de la silla que se realiza con pintura en polvo. El operario traslada el marco de silla de la zona de secado a la zona de pintado. Se procede a introducir un gancho en forma de "S" en una de las barras del respaldo y el otro gancho en una de las dos patas. Luego cuelga el marco e inicia el recubrimiento con pintura en polvo. Después de que el marco de silla ha sido pintado se traslada a un horno para su cocci3n por un periodo de 15 minutos. Una vez que el horno termina su proceso el operario debe esperar a que el horno se enfrie para poder retirar el marco. Una vez que el horno se ha enfriado el operaio retira el marco de la silla la inspecciona y la traslada a la zona de almacenamiento de marcos de sillas pintado.

- **Departamento de tapicería**

➤ **Tapizado de asiento:** El supervisor del departamento le entrega la orden de producción al operario y le informa al operario de CNC que requiere corte de la tela. El corte de la tela se realiza con una máquina de control numérico computarizado (CNC) que tiene el departamento de tapicería. Cada corte de tela tiene su propio código de programación que es generado por el diseñador del proyecto. El operario de CNC selecciona la tela o cuerina del estante de telas, la traslada a la mesa y la extiende sobre ella. Después abre el programa desde el computador y la máquina inicia el proceso de corte de la tela. Una vez cortada la tela el operario de CNC traslada la tela o cuerina a un mueble que contiene en su interior un calentador.



Este mueble mantiene la tela a una temperatura que permita una mejor manipulación en el momento de su utilización. Un segundo operario se dirige a la bodega de materia prima y trae espuma de 1" de espesor a su mesa de trabajo, luego procede a buscar insertos de madera, ganchos para la grapadora y etiquetas. El operario instala sobre una mesa-prensa la tela o cuerina cortada boca abajo (por el lado del color hacia la prensa), luego la espuma y encima coloca el inserto de madera. Presiona el botón de la prensa para aprisionar las piezas. Luego el operario toma por uno de los extremos la tela o cuerina la estira hacia el centro del inserto de madera e inicia el proceso de grapado alrededor del inserto de madera. Una vez terminado el proceso de grapado el operario libera la prensa y procede a cortar el sobrante de tela alrededor del grapado. En seguida le adiciona una hoja de papel y lo grapa. Por último adiciona una etiqueta con el logo de la compañía y le grapa. Una vez terminado el lote de producción se traslada los asientos tapizados al departamento de empaque.

- **Departamento de empaque y envío**



➤ **Ensamble de la silla:** Una vez el operario de ensamble de silla tiene los marcos de sillas pintados y los asientos tapizados en su área de trabajo inicia la ejecución de su labor. Primero procede a trasladar el marco de la silla a su mesa de trabajo, el cual es colocado en la mesa de forma contraria es decir el marco de silla apunta con sus patas hacia el aire. Luego procede a buscar los protectores de las patas de la silla. Los protectores son insertados en cada pata del marco con un martillo de goma. Después el operario procede a retirar la rebabas de los protectores con un bisturi.

Con un martillo de acero procede a nivelar las pestañas del marco de la silla. Luego se procede a adicionarle el asiento tapizado levantando el marco e introduciéndole el asiento. El operario busca cuatro tornillos de 3/4" y un destornillador automático y procede a atornillar el asiento tapizado al marco de la silla. Luego diligencia la etiqueta con la fecha de ensamble. El operario toma la silla ensamblada y la traslada al piso y procede a limpiarla con un paño de tela y limpiador líquido. Finalmente el operario procede a empacar la silla en una caja de cartón de medidas 40" de altura x 24" de frente x 16" de profundidad la cual es armada con cinta transparente tipo industrial. El operario coge un protector plástico transparente y cubre el asiento ensamblado y luego inserta la silla plastificada en la caja de cartón, la sella con la cinta transparente industrial y la traslada al almacén de producto empacado.

**Cuadro 2. Clasificación de las sillas de acuerdo a su asiento y respaldo**

SILLA TIPO 2	Especificaciones	Departamentos involucrados
 <p>UT- 214 LZR Custom laser back side</p>	<p>Dimensiones: 15 3/4"F x 16"P x 32"A Peso: 17 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Respaldo de madera Protectores plásticos premium</p>	<p>Departamento de Tapicería Departamento de carpintería Departamento de envío (Limpieza, pintado y ensamble)</p>
 <p>UT 213 Tuffy one hole wood back</p>	<p>Dimensiones: 15 3/4"F x 16"P x 32" A Peso: 17 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Respaldo de madera con un agujero Protectores plásticos premium</p>	

Cuadro 2 (continuación)

 <p>UT-213 Tuffy solid wood back</p>	<p>Dimensiones: 15 3/4" F x 16" P x 32" A Peso: 17 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Respaldo de madera sólido Protectores plásticos premium</p>	<p>Departamento de Tapicería Departamento de carpintería Departamento de envío (Limpieza, pintado y ensamblado)</p>
 <p>UT-216 Tuffy Wood back side</p>	<p>Dimensiones: 16 1/2" F x 15 1/2" P x 32" A Peso: 17 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento tapizado Respaldo de madera sólido Protectores plásticos Premium</p>	

**6.1.1.2 Proceso de fabricacion de la silla tipo 2.** Este tipo de silla cuenta con el mismo proceso de la silla tipo 1 más los respaldos de madera que provienen de la sección de pintura y barnizado en el departamento de carpinteria.

El proceso de barnizado de los respaldos inicia cuando el supervisor del departamento le entrega la orden al operario. Este se dirige a la zona de materiales y traslada el respaldo de madera a su mesa de trabajo. Prepara lija de 1050 , dos paños suave y barniz. El operario inicia el proceso de lijado al respaldo de madera por su cara frontal, posterior y lateral. Luego limpia el respaldo con un paño y procede a agregarle el barniz al respaldo de madera con el otro paño.

Después de que el operario termina de barnizar el respaldo lo traslada a una estanteria de secado que se encuentra dentro del área de aplicación de laca. El mismo operario traslada el respaldo a la mesa de pintado, lo superpone en una base e inicia la aplicación de la laca por un lado de las caras del respaldo y el borde. Espera dos minutos a que se seque la laca. Luego procede a voltear el respaldo para pintar la cara faltante y espera a que la laca seque. El respaldo de

madera después de finalizada la aplicación de laca debe ser lijado. El operario utiliza una lija de P320 que es mucho más suave. Procede a lijar el respaldo; lo limpia con un paño y procede nuevamente a aplicar laca por todo el respaldo de la misma forma que lo realiza desde la primera vez. Finalizada esa operación el operario traslada el respaldo de madera a una estantería para su respectivo secado.

Luego se envía el respaldo al departamento de empaque.




Una vez el operario tiene el marco de sillas pintado, el asiento tapizado y el respaldo de madera pintado y barnizado, inicia el proceso de ensamblado.

El operario procede a trasladar el marco de la silla a su mesa de trabajo, el cual se coloca sobre la mesa de trabajo de forma contraria es decir con las patas del marco hacia el aire. Luego procede a buscar los protectores de las patas de la silla. Los protectores son insertados en cada pata del marco con un martillo de goma. Luego el operario procede a retirar la rebabas de los protectores con un bisturí. Con un martillo de acero procede a nivelar las pestañas del marco de la silla. Procede a adicionarle el asiento tapizado levantando el marco e introduciéndole el asiento tapizado. El operario busca cuatro tornillos de 3/4" y un destornillador automático y procede a atornillar el asiento tapizado al marco de la silla. Luego con un lapicero registra en la etiqueta la fecha de ensamble. Procede a bajar la silla ensamblada al piso y con un martillo inicia el ajuste de las barras del respaldo. Luego toma un respaldo de madera barnizado y lo inserta entre las barras del respaldo con un martillo de goma. Busca cuatro tornillos de 5/8" y junto con el destornillador automático ajusta el respaldo de madera al marco de la silla.

El operario prosigue con la limpieza a la silla ensamblada con un paño y el limpiador líquido. Finalmente el operario procede a empacar la silla en una caja de cartón de medidas 40" de altura x 24" de frente x 16" de profundidad la cual es armada con cinta transparente tipo industrial. La silla ensamblada es protegida con un protector plástico transparente y luego se introduce dentro de la caja de cartón, la caja es sellada con cinta transparente industrial. Se procede a trasladar el producto empacado al departamento de despacho.

Ver Cuadro 3 siguiente página

**Cuadro 3. Clasificación de sillas de acuerdo al asiento y respaldos**

SILLA TIPO 3	Especificaciones	Departamentos involucrados
 <p>CT 215 Metropolis side</p>	<p>Dimensiones: 17 ¾" F x 16" A x 30 ½" A Peso: 13 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento y respaldo en madera Protectores plástico premium</p>	
 <p>EU-400 Napoli</p>	<p>Dimensiones: 19" F x 18" P x 34" A Peso: 15 Libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento en madera Respaldo especial Protectores plasticos premium</p>	<p>Departamento de Carpintería Departamento de envío (Limpieza, pintado y ensamblado)</p>
 <p>CC-100 Varsity</p>	<p>Dimensiones: 17 ½" F x 16 ½" P x 32" A Peso: 16 libras Empaque 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento y respaldo en madera Protectores plasticos premium</p>	



### 6.1.1.3 Proceso de fabricacion de la silla tipo 3

- **Departamento de carpintería**

➤ **Área de lijado y barnizado:** El supervisor del departamento de carpintería le entrega la orden al supervisor del área de barnizado para asientos y respaldo en madera que se requieren. El operario del área se traslada a la estantería de respaldos de madera, busca la referencia requerida y la traslada a su mesa de trabajo. Alista lija de referencia 1050, un paño e inicia el proceso de lijado al respaldo. Luego retira el polvillo con el paño. Después de que termina la operación traslada los respaldos a la zona de barnizado. Toma un respaldo y lo superpone en una base en el área de la pintura e inicia la aplicación de la laca por su parte frontal y alrededor del respaldo. El operario debe esperar un dos minutos mientras se seca la laca, luego toma la pieza y la voltea e inicia la aplicación de la laca en las áreas restante. El operario debe esperar a que la laca se seque completamente. Después de secar la pieza se procede a a lijar el respaldo con la lija de referencia P320 a todo el respaldo.

Luego lo limpia con un paño y nuevamente le aplica laca por su parte frontal y bordes del respaldo. Espera nuevamente a que se seque y luego voltea el respaldo lo superpone y aplica la laca a la parte posterior del respaldo. Una vez terminada la aplicación del barniz el operario traslada la pieza al estante de secado donde el respaldo debe secar completamente. Después de que se seca completamente la pieza, ésta se traslada al departamento de envio para su respectivo ensamble.

Un segundo operario se encarga del asiento de madera. Se traslada a la estantería de material y busca la referencia requerida. Luego procede a alistar lija referencia 1050, paños de pintura y la pintura a aplicar, mascarilla y guantes. El operario inicia el proceso de lijado uniforme en el asiento de madera y posteriormente debe retirarle el polvillo con un paño. Luego inicia el proceso de aplicación del barniz al asiento. El operario termina la aplicación de barniz y procede a trasladar el asiento pintado a un estante de secado. Este secado dura de 8 a 12 horas antes de la aplicación de la laca transparente.

Cuando el asiento barnizado esta completamente seco, se traslada al área donde hacen la aplicación de la laca, el asiento se superpone en una basey se inicia la aplicación de laca al asiento por el borde y parte superior. Espera unos minutos voltea el asiento y le aplica laca en su parte inferior. Espera nuevamente unos minutos. Luego el operario procede a lijar el asiento con una lija suave de referencia P320 por los bordes del asiento y en su parte superior. El asiento se

limpia con paños y nuevamente se procede la aplicación de la laca por las partes donde efectuó el lijado. Luego de que se termina ésta operación el operario traslada el asiento al estante de secado. Después de que la pieza se encuentre completamente seca se traslada al departamento de envío para su respectivo ensamble.

- **Departamento de empaque y envío**

➤ **Área de limpieza:** El supervisor del departamento de envío le entrega una orden al operario de limpieza y pintado y otra al operario de ensamble. El operario de limpieza y pintado va al área de marco de sillas y traslada el marco de silla requerida y lo introduce al interior del tanque para su respectivo lavado. Luego retira el marco de silla a la zona de enjuague donde utiliza con agua caliente y con presión. Posteriormente se traslada el marco de la silla al área de secado. Este proceso se hace a temperatura ambiente. Una vez que el marco se encuentra seco se traslada al área de pintado.

➤ **Área de pintado:** El operario toma dos ganchos en forma de “S” y los introduce en una de las barras de respaldo del marco y el otro gancho en la pata del marco. El operario procede a colgar el marco de silla en una barra dispuesta horizontalmente en la zona de aplicación. Luego el operario inicia el recubrimiento con pintura en polvo al marco de la silla. Después de que el marco está recubierto es trasladado al horno para su respectiva cocción. Esta operación dura aproximadamente 15 minutos. El operario debe esperar a que el horno se enfríe para poder retirar el marco. Una vez el horno se encuentra frío el operario retira el marco de silla. Le hace una inspección a la pintura y luego lo traslada a la zona de almacenamiento de marcos de sillas pintados.


➤ **Área de ensamble:** El operario de ensamble va al almacén de marco de sillas pintados y traslada el marco de silla a su área de trabajo, instala el marco en la mesa dejando las patas hacia el aire. Alista protectores de las patas, tornillos, tuercas, arandelas y pegante especial. Procede a insertar los protectores a cada pata del marco y ajustarlo con un martillo de goma, luego con un bisturí procede a retirar la rebaba de material en los protectores. Procede a insertar dos protectores en las barras del respaldo del marco y los ajusta con un martillo de goma, luego le retira la rebaba de material.

Con un martillo de acero el operario procede a nivelar las pestañas del marco de silla donde se adicionará el asiento. Luego el operario toma un asiento de madera levanta suavemente el marco e introduce el asiento debajo del marco. Luego toma

cuatro tornillos, le inserta una arandela a cada tornillo y le adiciona el pegante especial. Inserta lo anterior al marco de la silla y al asiento ajustándolo con las tuercas y termina de ajustar con el destornillador especial. El operario retira el marco de silla semiterminado de la mesa hacia el piso. Procede a instalar el respaldo de madera para lo cual requiere tornillos, tuercas, arandelas y pegante y procede a realizar la misma operación efectuada para la instalación del asiento.

Después de que el operario termina el ensamble de las partes procede a realizar una limpieza a la silla con un paño y liquido limpiador. El operario arma una caja de carton con cinta transparente industrial procede a proteger la silla con un plastico protector e introduce la silla al interior de la caja. Sella la caja con cinta y la traslada el producto empacado a la zona de despachos.

**Cuadro 4. Clasificacion de sillas de acuerdo al asiento**

SILLA TIPO 4	Especificaciones	Departamentos involucrados
 <p>CC-201-S Open Fan back stacker</p>	<p>Dimensiones: 23" F x 19" P x 37" Peso: 16 libras Empacado 2 sillas por cartón Marco de silla pintado Asiento en fibra de vidrio Protectores de metal</p>	<p>Departamento de Fibra de vidrio Departamento de envío (Limpieza, pintado y ensamblado)</p>

#### 6.1.1.4 Proceso de fabricación de la silla tipo 4

- **Departamento de fibra de vidrio**

➤ **Área de pintado:** El supervisor del departamento de fibra de vidrio le informa al operario de la sección de pintura que material y color se requiere producir. La primera operación es la preparación del molde. El operario limpia el molde con una barra de acero la cual tiene dos uñas en un lado. Con esa barra remueve sobrantes de material dentro del molde, adiciona plastilina blanca para

resanar el molde. Luego se remueve el sobrante de plastina. Con una espuma y cera el operario procede a encerar el molde. Después operario debe alistar el material a utilizar. Superpone el molde en la zona de pintura e inicia la aplicación de la pintura de gelcoat. El operario debe trasladar el molde a una mesa trabajo para su respectivo secado.

Para el siguiente proceso el secado del gelcoat debe ser de una hora aproximadamente.

➤ **Área de aplicado de fibra de vidrio:** El operario de la siguiente estación aplica la fibra de vidrio a los moldes. Traslada el molde que se encuentra en la mesa a la estación de trabajo e inicia la aplicación de resina y luego la fibra de vidrio al interior del molde. Más tarde el operario con dos rodillos inicia la distribución uniforme de la fibra al interior del molde. Después de que termina esa operación debe esperar unos diez minutos aproximadamente a una temperatura de 30 °C para que la fibra se compacte un poco. El operario utiliza un bisturí industrial para separar la fibra de vidrio sobrante en el borde del molde antes de la aplicación de la segunda capa de fibra e inmediatamente procede a adicionar más resina y fibra de vidrio al molde. Luego con los dos rodillos distribuye nuevamente la nueva de fibra de vidrio aplicada. El operario debe esperar de diez a doce minutos para retirar completamente el sobrante de fibra de vidrio en el borde del molde. Una vez que el operario retira el sobrante de fibra traslada el molde a una mesa de trabajo para completar su secado que se hace a temperatura ambiente. Una vez secada la fibra se procede a retirar el asiento de fibra de vidrio del molde que se hace con presión de aire y una espátula plástica. Una vez que se tiene el asiento en fibra de vidrio se procede a trasladarlo a zona de pulimiento.

➤ **Área de pulimiento:** El operario de la estación traslada el asiento a su mesa de trabajo. Con la pulidora se procede a pulir y nivelar el asiento por la parte de la fibra de vidrio. Una vez terminada esa operación retira el polvo generado con una manguera de aire a presión, luego procede a lijar manualmente el asiento. Limpia el asiento con presión de aire y lo traslada el asiento a la sección de brillado.

➤ **Área de reparación y brillado:** El operario de la estación toma el asiento procedente del área de pulimiento y le hace una inspección. Prepara resina caliente y rellena los agujeros encontrados en la inspección. Luego prepara resina de pasta que se utiliza cuando se aplica la fibra de vidrio al molde, con esta resina el operario recubre las imperfecciones en la parte posterior del asiento. Espera unos minutos a que sesaque e inspecciona el asiento por el lado de la pintura. Retira la rebaba con una hoja de bisturí, luego con una lija de agua referencia 400 humedecida, lija el asiento para reducir los rayones generados. Posteriormente le

adiciona la crema para cubrir rayones e inicia el uso de la máquina brilladora. Se le hace una inspección nuevamente al asiento, se le adiciona crema para brillar y se brilla con la máquina. El operario le realiza una inspección completa al asiento y lo traslada a una estiba. El asiento se debe cubrir con papel de espuma para protegerlo.



- **Departamento de empaque y envío**

➤ **Área de ensamble:** Una vez que arriva el asiento de fibra de vidrio al departamento de ensamble de sillas, el operario procede a trasladar el marco de silla pintado a su mesa de trabajo. El operario alista los protectores para las patas del asiento. Inserta los protectores a cada una de las patas del marco y utiliza un martillo de goma para finalizar el insertado. Luego procede con un bisturí a retirar el sobrante de material de los protectores. Con un martillo de acero nivela las pestañas del marco de silla.

Procede a tomar un asiento de fibra de vidrio levanta el marco e inserta el asiento debajo del marco. El operario busca los tornillos para su respectivo ajuste. Con un destornillador automático ajusta el asiento al marco de la silla. El operario procede a bajar la silla ensamblada al piso para su respectivo limpiado con un paño y limpiador líquido. El operario debe obtener un pedazo de cartón que se corta en la sierra de mesa con cual protege el asiento de fibra de vidrio dentro la caja de cartón. Adiciona el plástico protector a la silla, arma la caja de cartón con cinta transparente industrial, posteriormente le adiciona el pedazo de cartón e introduce la silla dentro de la caja de cartón. Sella la caja con cinta y traslada el producto al almacén para su respectivo envío.

Ver cuadro 5 siguiente página

**Cuadro 5. Clasificación de sillas de acuerdo al asiento**

SILLA TIPO 5	Especificaciones	Departamentos involucrados
 <p>BK 2020</p>	<p>Dimensiones: 21"F x 17"A x 37"A Peso: 20 Libras Empacado 2 por cartón Marco de silla en acero inoxidable Asiento de madera laminado Protectores de plástico premium</p>	<p>Departamento de envío (Limpieza, pintado y ensamblado) Departamento de Carpintería</p>
 <p>EU- 600 Andorra</p>	<p>Dimensiones: 21"F x 17"A x 31 ¼" A Peso: 20 Libras Empacado 2 por cartón Marco de silla pintado Asiento de madera laminado Protectores de plástico premium</p>	

#### 6.1.1.5 Proceso de fabricación de la silla tipo 5

##### • Departamento de carpintería

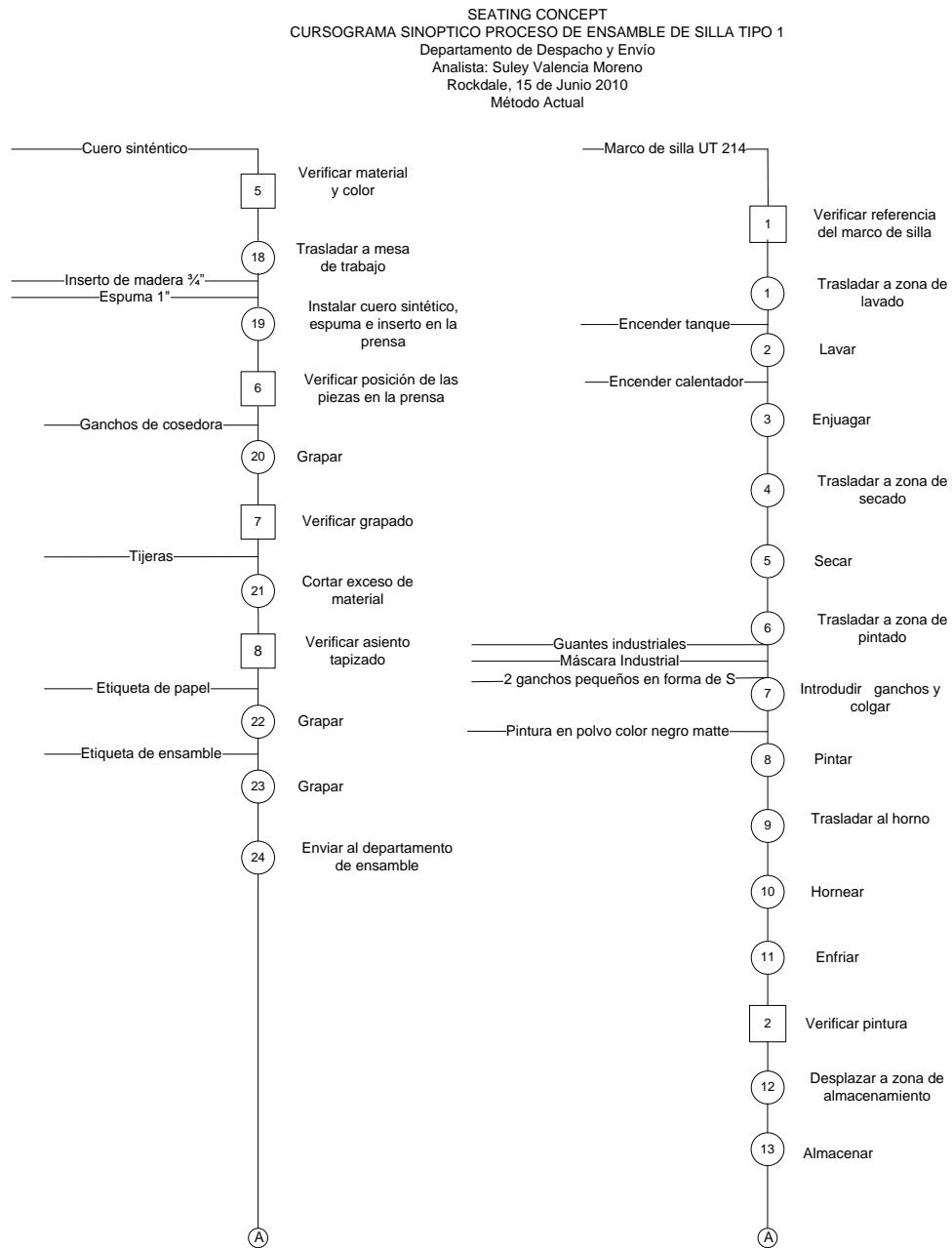
➤ **Área de lijado y barnizado:** El supervisor del departamento de carpintería le entrega la orden de producción al supervisor del área de barnizado. El operario del área traslada el asiento a su mesa de trabajo. Procede alistar lija P320, papel contact transparente, paños de tela y bisturí. El operario inicia lijando los bordes del asiento y ranuras que tiene el asiento en su parte frontal, luego retira el polvillo con un paño. Toma el papel de contacto transparente e inicia el proceso de adherirlo al asiento por su parte frontal desde arriba hacia abajo. Utiliza el bisturí para cortar. Luego con el mismo bisturí corta sobrante de papel contact alrededor

y por las ranuras del asiento. Toma nuevamente el papel contact e inicia el proceso de adherirlo en la parte posterior del asiento de arriba hacia abajo. Utiliza el bisturi para cortar el papel y retira el sobrante del asiento. Una vez terminada la operación el operario traslada el asiento al área de barnizado.

El operario de barnizado prepara la pintura de color a utilizar en un frasco de un litro. Toma el asiento y lo superpone en la zona de aplicación. Inicia el proceso de pintado alrededor del asiento y en las ranuras donde se requiere que el color sea igual a la lámina de color. Se hace una inspección al color aplicado. Se traslada el asiento pintado a la zona de secado. Una vez que el asiento está completamente pintado en sus partes requeridas se devuelve al operario inicial. Este operario le retira el papel contact de la parte frontal y posterior del asiento y limpia los sobrantes de papel contact que haya quedado en él. Se inspecciona el asiento. Se traslada el asiento al departamento de envío para su respectivo ensamble.

Este tipo de silla no requiere marco pintado. Este tipo de marco viene fabricado en acero inoxidable. El operario de ensamble de sillas toma un marco de silla que se encuentran en su misma área de trabajo. Procede a retirar papel de cobertura que trae el marco y lo traslada a su mesa de trabajo. El operario alista protectores para las patas, tornillos, tuercas, arandelas, pegante especial y el destornillador automático la cual se le adiciona una copa para ajustar. El operario inserta los protectores a las patas del marco con un martillo de goma, luego con un bisturi procede a retirar las rebabas en los protectores. El operario toma el asiento y lo traslada a su mesa. Toma un tornillo, le introduce una arandela, le adiciona pegante luego lo inserta al asiento para ajustarlo al marco e inserta la tuerca y ajusta con herramienta. Este proceso lo repite para las patas restantes. El operario baja la silla ensamblada al piso y procede a limpiarla con un paño de tela y limpiador líquido. Procede a armar una caja de cartón con cinta transparente industrial. Protege la silla con un plástico protector e introduce la silla a la caja de cartón sella la caja con cinta transparente industrial. Luego traslada el producto al almacén listo para su envío.

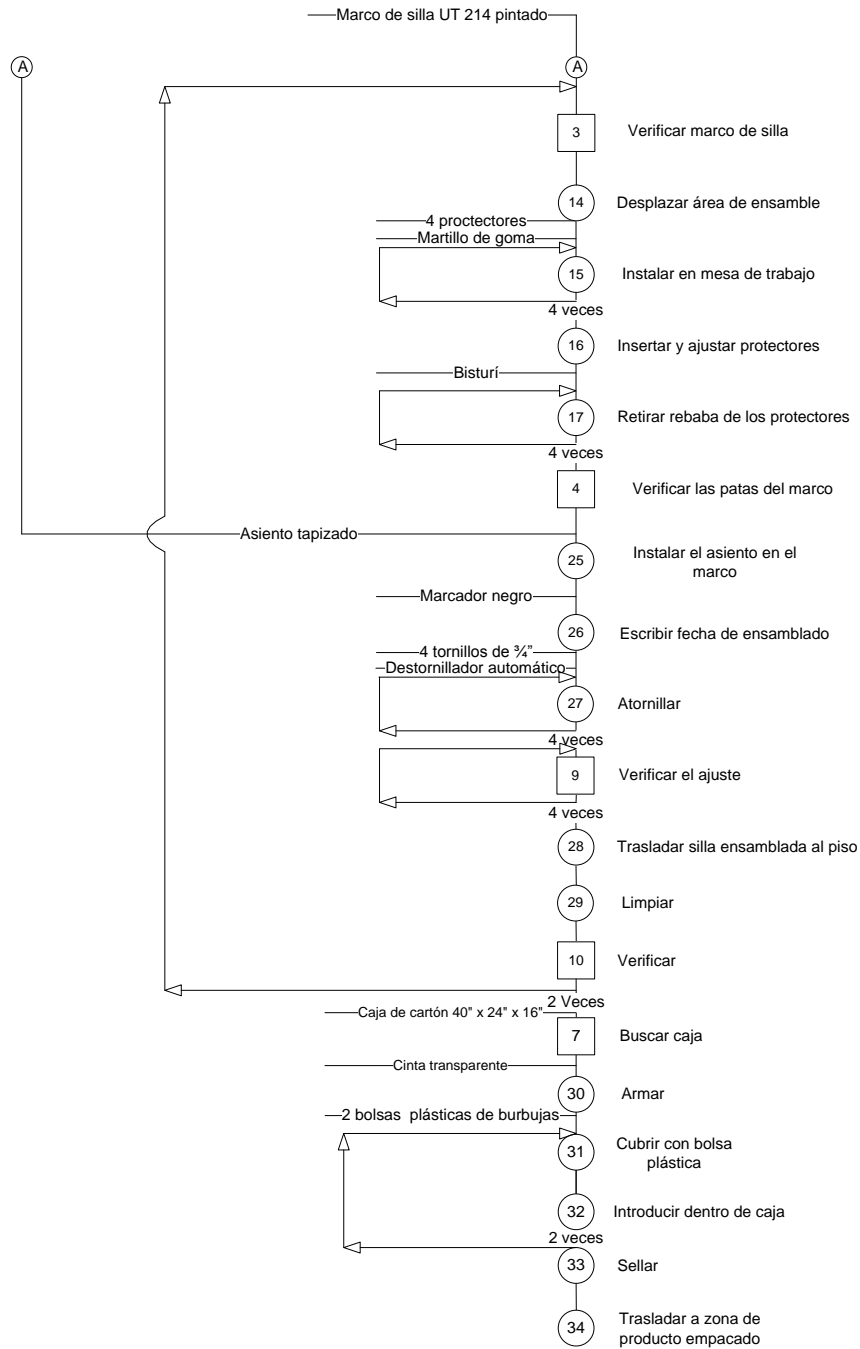
**Figura 2. Cursograma Sinóptico del proceso de ensamble de silla tipo 1**



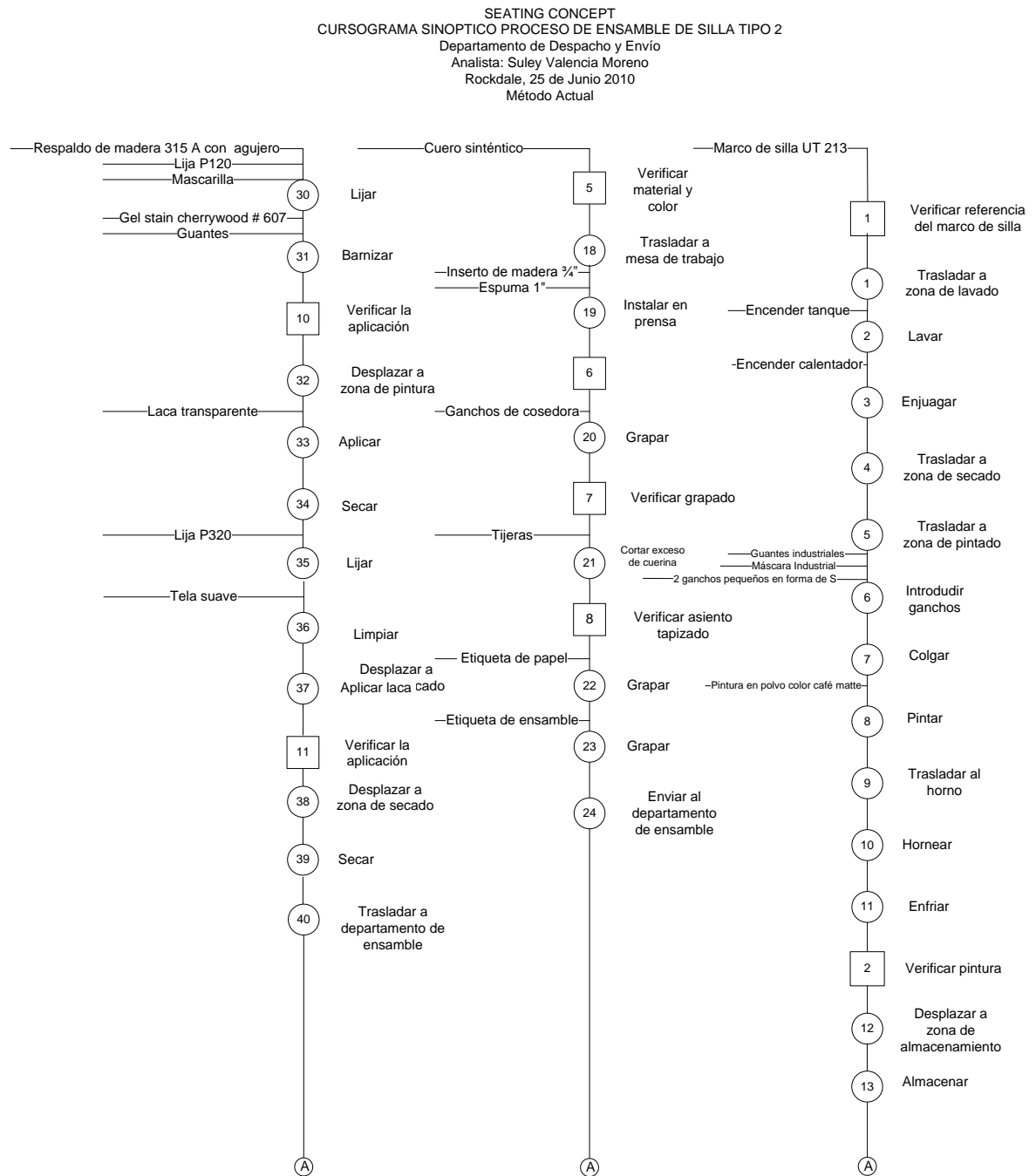


**Figura 2. (Continuación)**

SEATING CONCEPT  
CURSOGRAMA SINOPTICO PROCESO DE ENSAMBLE DE SILLA TIPO 1  
Departamento de Despacho y Envío  
Analista: Suley Valencia Moreno  
Rockdale, 15 de Junio 2010  
Método Actual

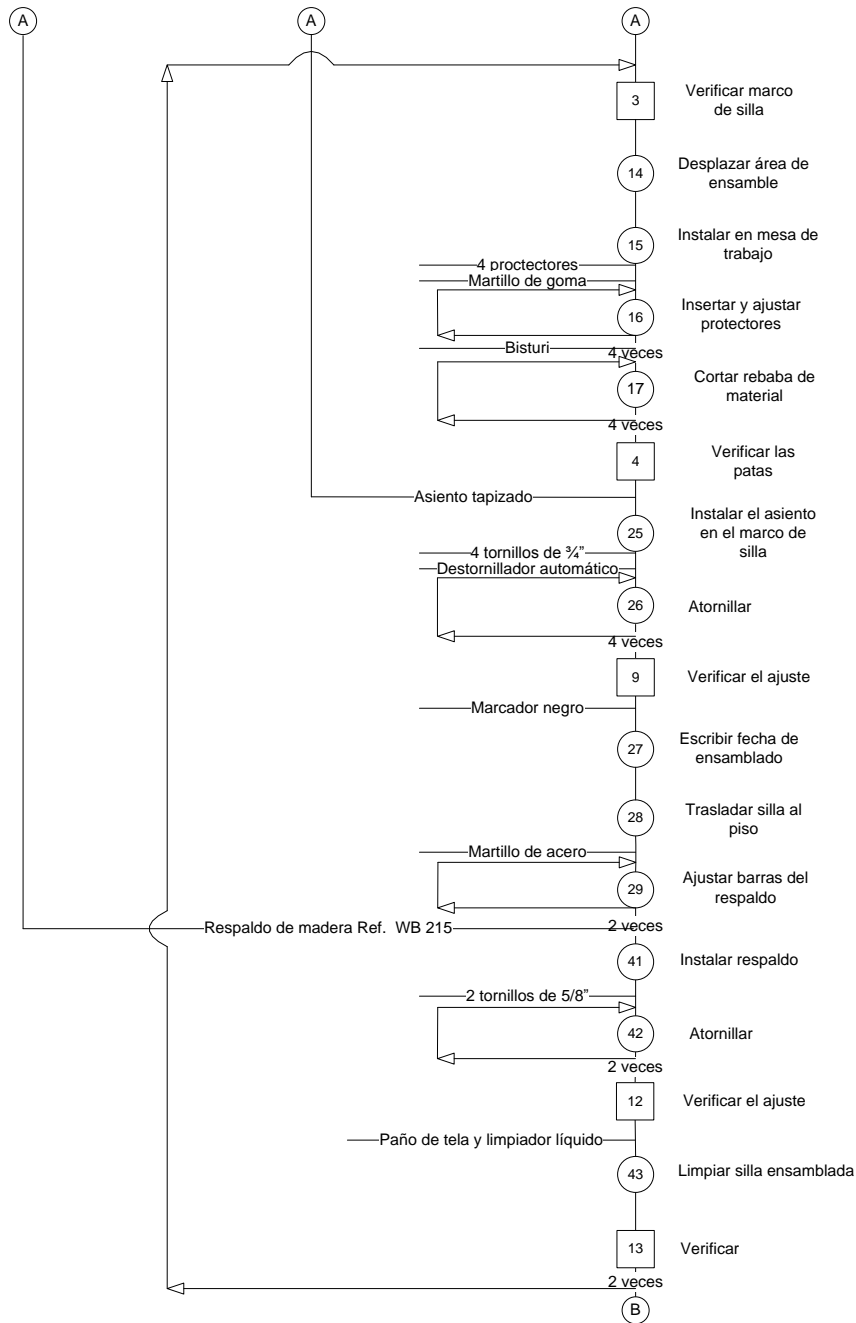


**Figura 3. Cuadro sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 2**



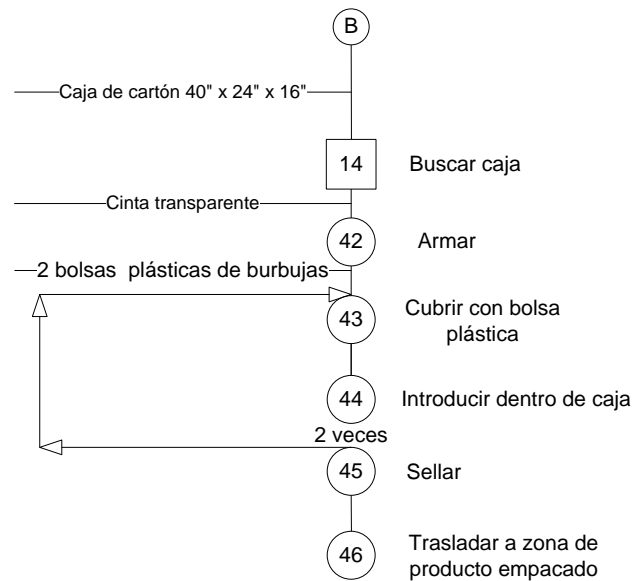
**Figura 3. (Continuación)**

SEATING CONCEPT  
CURSOGRAMA SINOPTICO PROCESO DE ENSAMBLE DE SILLA TIPO 2  
Departamento de Despacho y Envío  
Analista: Suley Valencia Moreno  
Rockdale, 25 de Junio 2010  
Método Actual

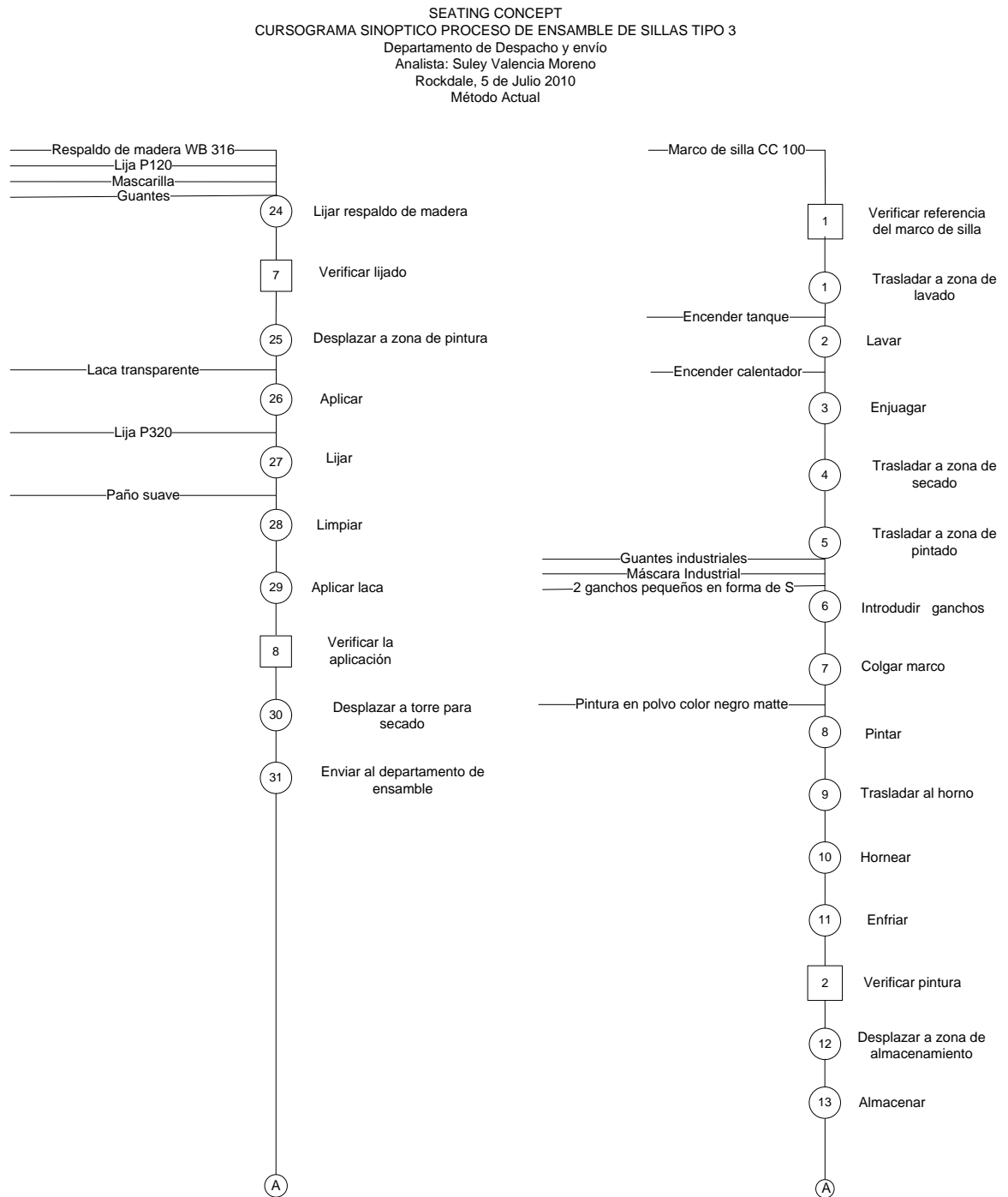


**Figura 3. (Continuación)**

SEATING CONCEPT  
CURSOGRAMA SINOPTICO PROCESO DE ENSAMBLE DE SILLA TIPO 2  
Departamento de Despacho y Envío  
Analista: Suley Valencia Moreno  
Rockdale, 25 de Junio 2010  
Método Actual

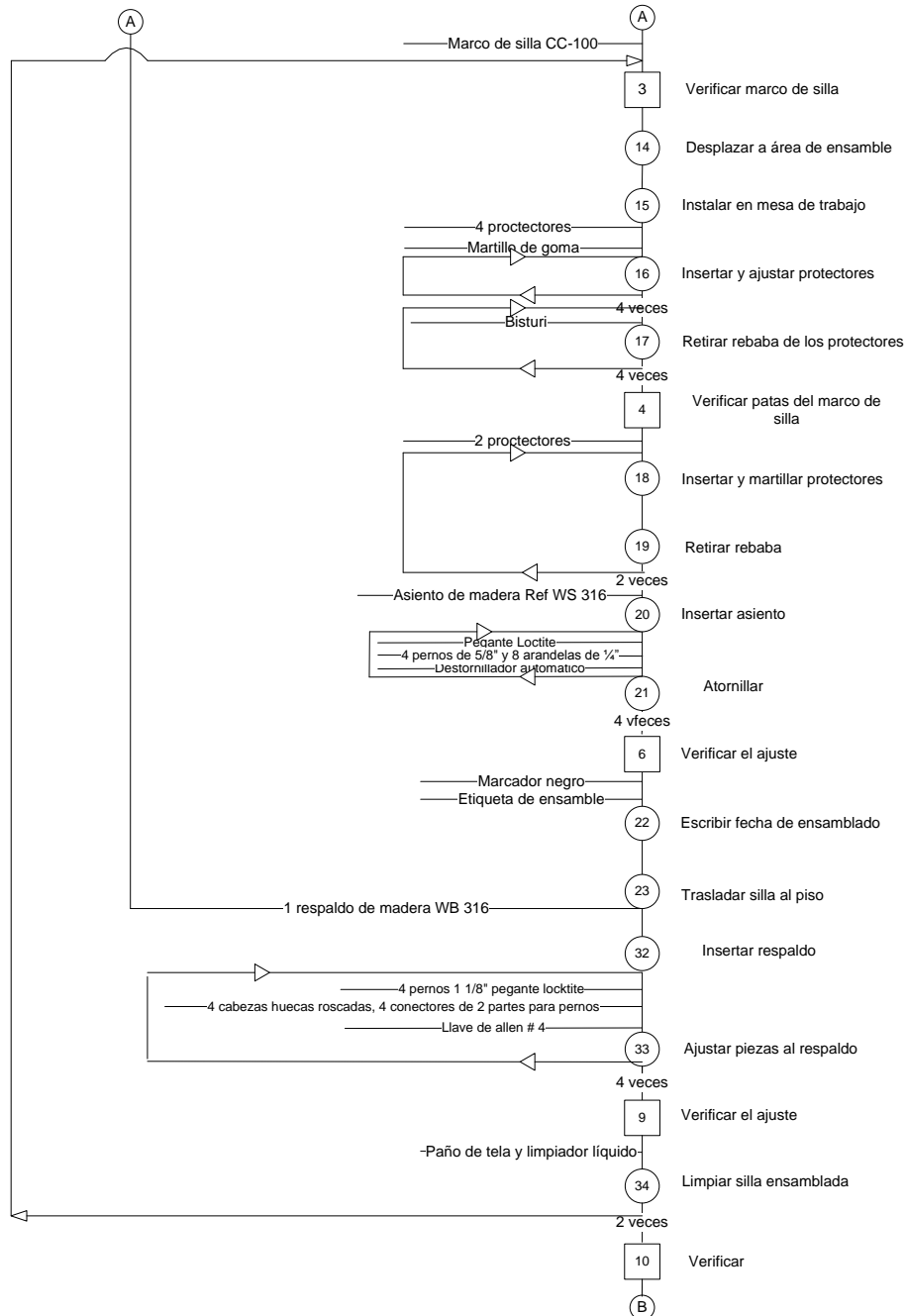


**Figura 4. Cursograma sinóptico del proceso de ensamble sillas tipo 3**



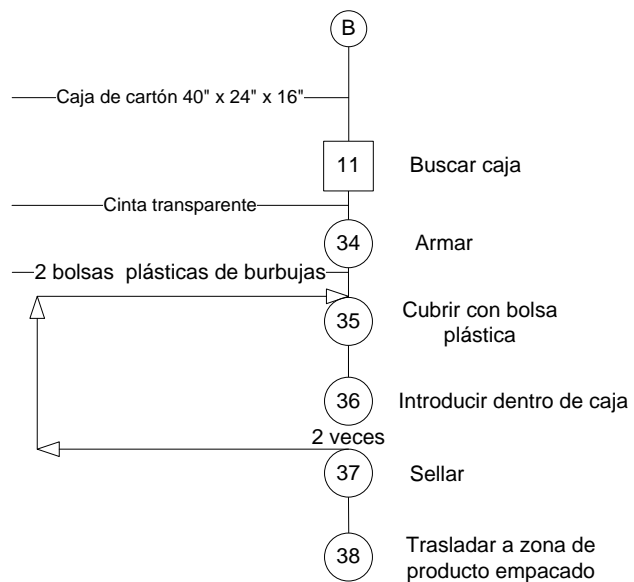
**Figura 4. (Continuación)**

SEATING CONCEPT  
CURSOGRAMA SINOPTICO PROCESO DE ENSAMBLE DE SILLA TIPO 3  
Departamento de Despacho y Envío  
Analista: Suley Valencia Moreno  
Rockdale, 5 de Julio 2010  
Método Actual

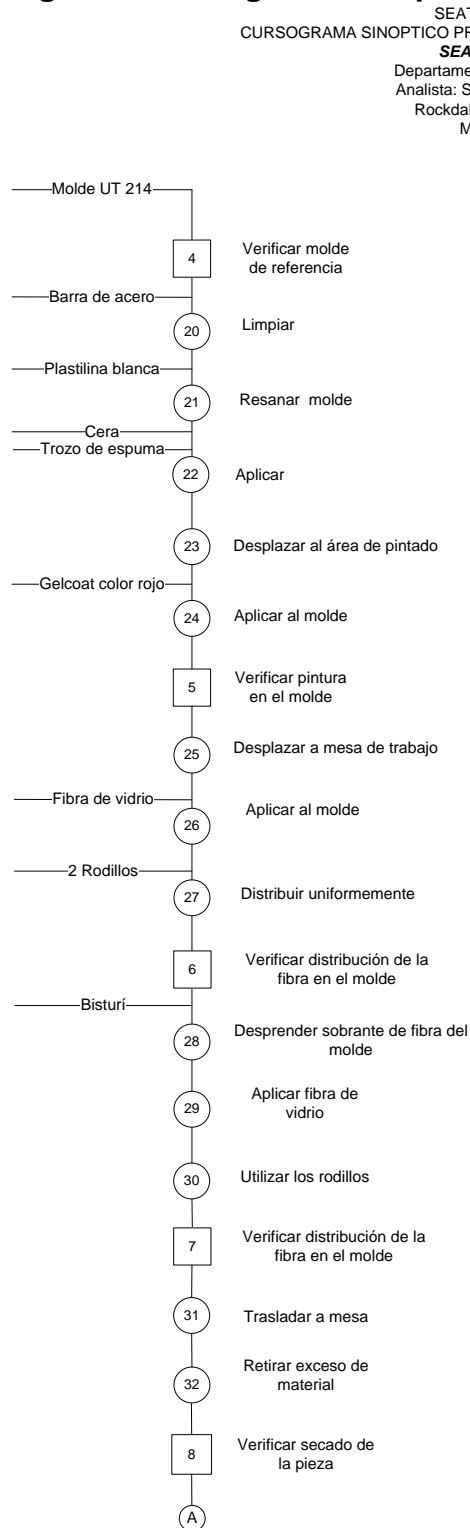


**Figura 4. (Continuación)**

SEATING CONCEPT  
CURSOGRAMA SINOPTICO PROCESO DE ENSAMBLE DE SILLA TIPO 3  
Departamento de Despacho y Envío  
Analista: Suley Valencia Moreno  
Rockdale, 5 de Julio 2010  
Método Actual

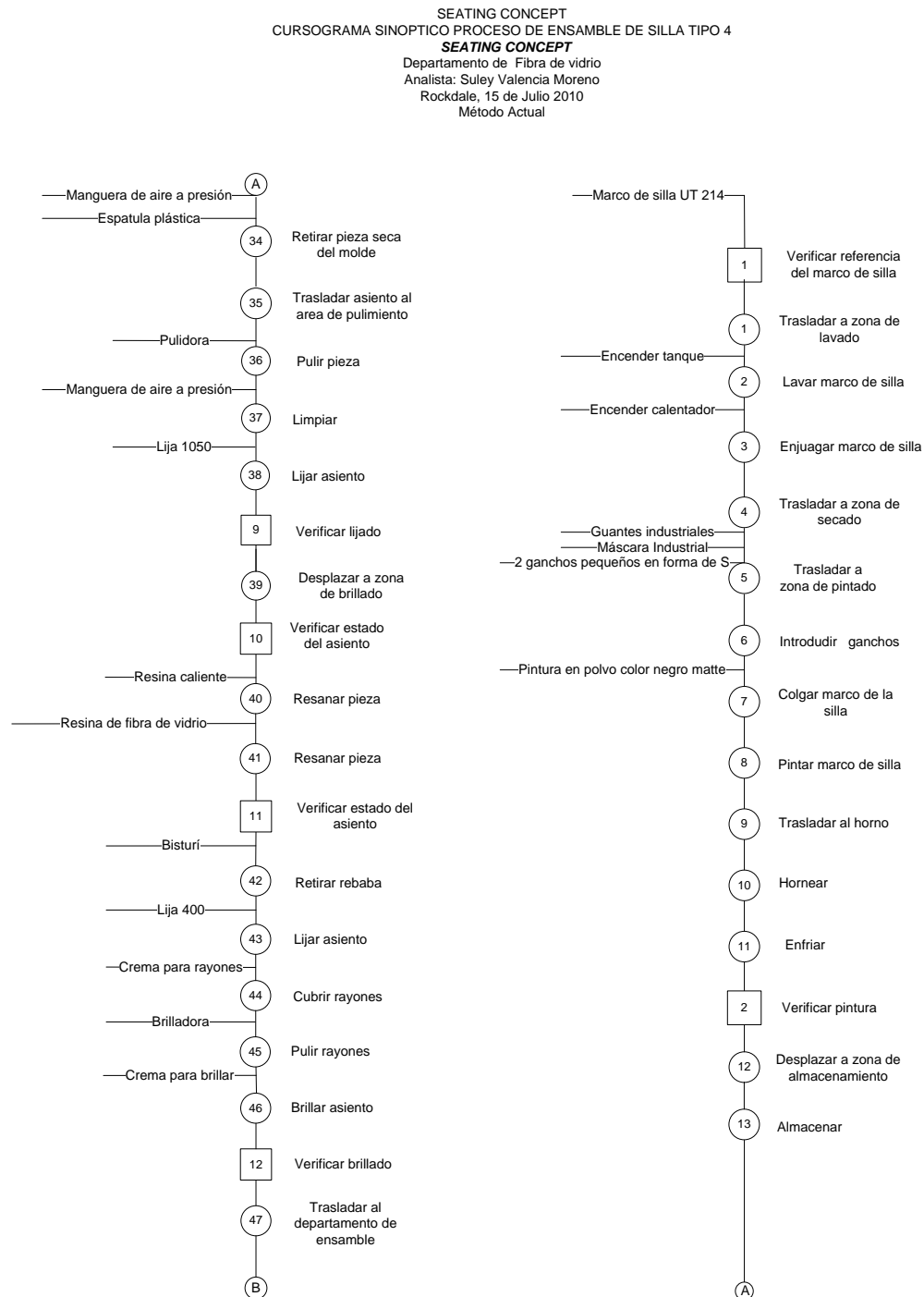


**Figura 5. Cursograma sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 4**

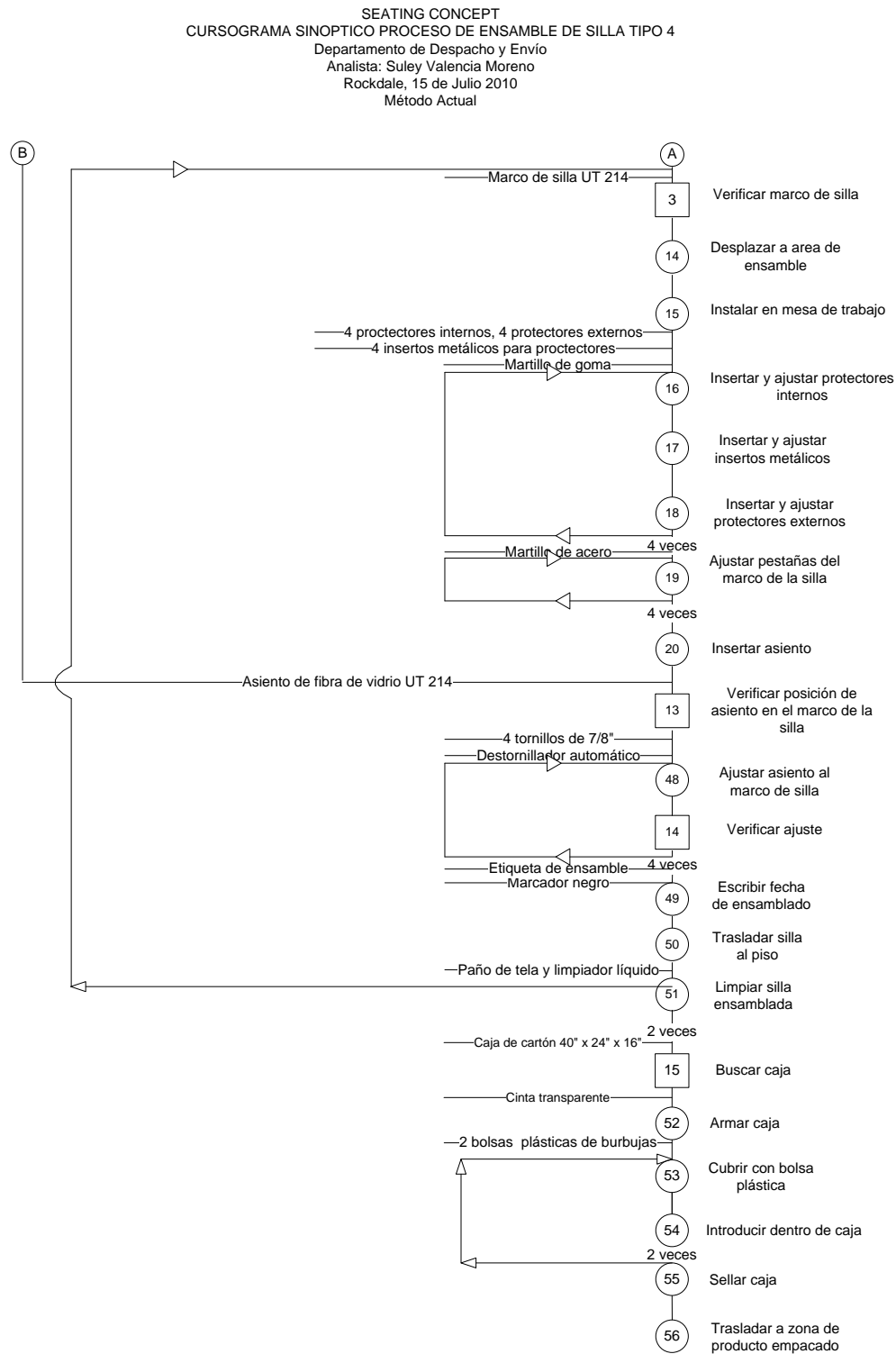




**Figura 5. (Continuación)**



**Figura 5. (Continuación)**



**Figura 6. Cursograma sinóptico del proceso de ensamble de sillas tipo 5**

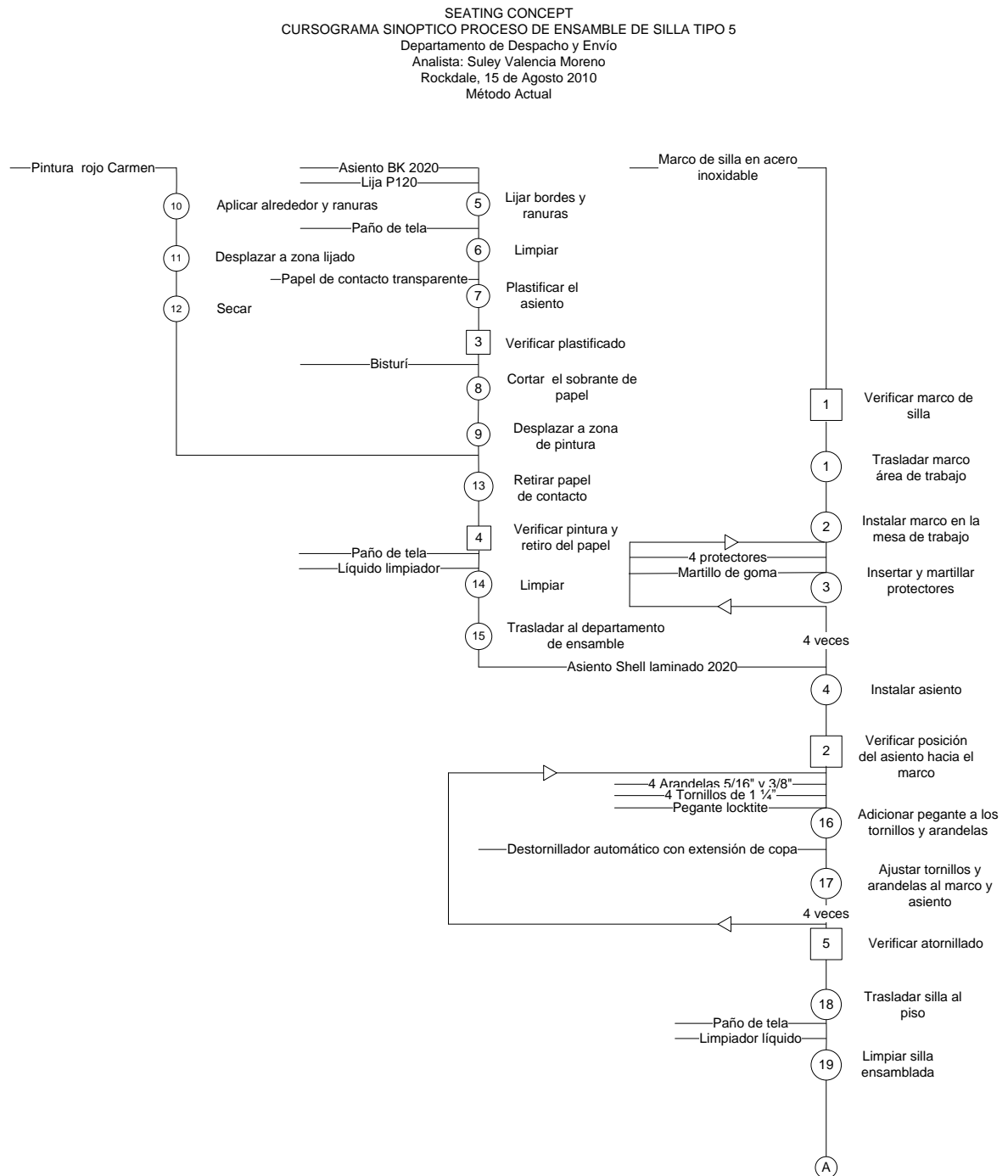
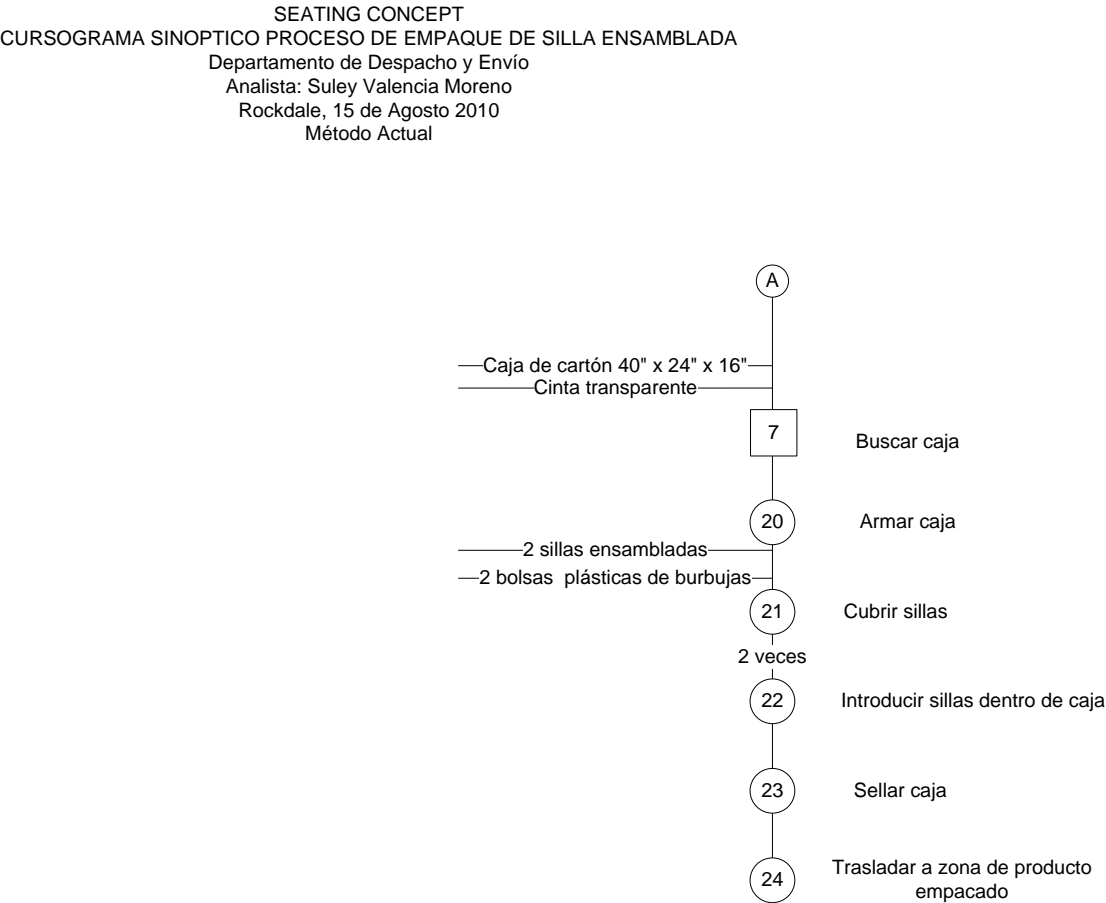


Figura 6. (Continuación)



## 6.2 ESTUDIO DE TIEMPOS<sup>29</sup>

En esta parte se realizó un análisis de todas y cada una de las variables que afectan directa e indirectamente el proceso de ensamble sillas para obtener un conocimiento más amplio y exacto de la medición de tiempos. Para ello fue necesario tener en cuenta la descripción detallada de los métodos de trabajo empleados en el proceso.

Inicialmente se calculó el tamaño requerido de la muestra para cada actividad, realizando una muestra piloto con 5 observaciones para determinar el número de muestras a realizar.

Para el registro de las observaciones se diseñó un formato para cada tipo de silla, el cual contiene el departamento observado, en que sección se realizó el estudio, la operación efectuada durante el estudio, su tiempo cronometrado además del número de orden de producción, producto, departamento quien lo elabora.

**6.2.1 Lugares claves para la información<sup>30</sup>:** Son los departamentos que serán incluidos en el proceso de estudio de tiempos.

Departamento de Carpintería: Es donde se elabora todo lo relacionado con asientos y respaldos de madera.

Departamento de Empaque: Este departamento efectúa el 80% de lo relacionado con la obtención de una silla ensamblada para el cliente.

Área de lavado y pintado: Donde se realiza la etapa previa al ensamble de las partes al marco de silla.

Área de ensamble: Es donde se efectúa el ensamble de todos los elementos necesarios para la obtención de una silla de acuerdo a la orden de producción

---

<sup>29</sup> Ibid., p. 52

<sup>30</sup> Ibid., p. 52

Departamento de fibra de vidrio: Este departamento realiza los trabajos especiales en color y material necesario para silla ensamblada con asiento de fibra de vidrio.

Departamento de tapicería: Donde se efectúa solo el mayor porcentaje de asientos que solicitan los clientes.

**6.2.2 Medición y registro de tiempos.**<sup>31</sup> Todas las actividades fueron divididas en elementos, a fin de ser cronometradas para obtener el tiempo promedio de cada una de ellas.

Para establecer la duración de un elemento en cada una de las actividades se hicieron todas las mediciones de tiempos con cronómetro, utilizando un cronómetro electrónico donde se inicia la toma de tiempo y solo se detiene al final de la ejecución de la tarea. Al final de la tarea se registra la lectura del cronómetro en la casilla correspondiente.

El siguiente cuadro muestra la descripción de los elementos correspondientes a cada actividad en el proceso de ensamble de sillas.

**6.2.3 Procedimiento utilizado para calcular el tamaño de la muestra.**<sup>32</sup> El método de la fórmula es una técnica estadística donde se toma una muestra preliminar, la cual en este caso se realiza con un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión del 5% y se aplica la siguiente expresión:

$$N \left[ \frac{40 * \sqrt{((n * \sum x^2) - (\sum X)^2)}}{\sum X} \right]$$

Donde:

N: Tamaño de la muestra que se determina

N: Número de observaciones del estudio preliminar

X: Valor de las observaciones

---

<sup>31</sup> Ibid., p 52

<sup>32</sup> ARIAS, Giovanni. Guía del curso métodos y tiempos. Docente Universidad Autónoma Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2007. P. 16

De acuerdo con el vicepresidente de operaciones y el jefe de planta se determina que para este estudio se realiza 5 observaciones, ya que la fórmula estadística se podría utilizar cuando se puede realizar un gran número de observaciones un período de tiempo de estudio prolongado.

Los datos obtenidos del estudio se observan en el Anexo.

**6.2.4 Cálculo del Tiempo Normal.**<sup>33</sup> Para la obtención del tiempo normal de la operación de ensamble de silla, se aplicó un factor de valoración al tiempo promedio obtenido del tiempo de ciclo de la tarea de acuerdo con el cronometro utilizado. El factor de valoración se determina hacia un solo operario que es el encargado de desarrollar la tarea.

Para el estudio de las actividades se tuvo en cuenta la escala de valoración británica de 0 a 100, en donde representa la actividad nula y 100 es el ritmo de trabajo normal del operario seleccionado (ritmo tipo). En el anexo A se presentan los cuadros de los tiempos normales calculado para la operación<sup>34</sup>.

**6.2.5 Cálculo del Tiempo Estándar**<sup>35</sup>. El valor resultante del tiempo normal de la tarea representa el tiempo requiero por un operario capacitado, a un ritmo de trabajo normal completar una tarea, en este caso el ensamble de sillas. Pero para completar la tarea se le debe agregar unos suplementos al tiempo normal, teniendo en cuenta que la persona interrumpe la tarea por factores externos que son naturales a ella y al tipo de trabajo que ejecuta. Ese el tiempo que el operario emplea en sus necesidades personales y de descanso.

**6.2.6 Determinación de suplementos**<sup>36</sup>. En el estudio de métodos es importante registrar el tiempo de cualquier tarea, la energía utilizada, el agotamiento físico del operario para la ejecución de la tarea debe reducirse al mínimo mejorando la economía de movimientos y de ser posible la mecanización de la operación. Al ejecutar una actividad, se requiere un esfuerzo humano, por lo que se necesitara unos suplementos para compensar la fatiga y el descanso durante la jornada laboral.

---

<sup>33</sup> JURADO, Jonathan. Estudio de métodos y tiempos para el proceso de recepción y descarga de caña en el Ingenio Providencia S.A. Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Cali. Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Sistema de producción. 2008.

p. 62

<sup>34</sup> Ibid., p. 63

<sup>35</sup> Ibid., p. 63

<sup>36</sup> Ibid., p. 63

El suplemento mas se detecto duración el estudio realizado fue el de necesidades personales y el fatiga por encontrarnos en temporada de calor los cuales juntos con otros suplemento deben añadirse al tiempo (ver Tabla de valores de suplemento en Anexo).

**Figura 7. Tabla de suplementos**

<b>1. Suplementos constante</b>	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplemento básico por fatiga	4	4
	<b>9</b>	<b>11</b>
<b>2. Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga</b>		
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento pos postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy incomoda	7	7
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)		
Peso levantando o fuerza ejercida (kilogramos)		
2.5	0	1
5.0	1	2
7.5	2	3
10.0	3	4
12.5	4	6
15.0	6	9
17.5	8	12
20.0	10	15
22.5	12	18
25.0	14	----
30.0	19	----
40.0	33	----
50.0	58	----
D. Intensidad de luz		
Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5



**Figura 7. (Continuación)**

	<i>Hombre</i>	<i>Mujer</i>
E. Calidad del Aire (Se excluyen los factores climáticos)		
Buena ventilación y aire libre	0	0
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas, no nocivas	5	5
Proximidad de hornos, calderas, entre otros	5	5
F. Tensión visual		
Trabajos con cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	2	2
G. Tensión auditiva		
Sonido continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo y atención muy dividida	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía: mental		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Monotonía: física		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: ARIAS, Giovanni. Guía del curso métodos y tiempos. Docente Universidad Autónoma Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2007. P. 29-30

Durante el estudio se manifiesta la fatiga básica especialmente por que el tiempo de descanso es muy tarde en comparación al horario de entrada a laborar. También se observa mala ventilación en especial en la temporada de verano donde la temperatura oscila entre 30 y 35 Celsius pero se siente por encima de 40 grados Celsius en especial porque al lado se encuentra horno para cocción de pintura en polvo. Existe además tensión auditiva ya que dentro del departamento utiliza radio a un alto volumen, además de que la misma sección de hace empaque de los productos donde la grapadora, destornilladores son las

herramientas que mas generan ruido. Estas variables se anexan al cálculo de los suplementos para determinar el tiempo estándar de la operación.

**Cuadro 6. Suplementos encontrados durante el estudio para determinar el tiempo estándar.**

SUPLEMENTOS	DATOS
Necesidades personales	5%
Fatiga básica	4%
Trabajar de pie	2%
Proximidad de hornos	5%
Ruido intermitente y fuerte	2%
Bastante monótono	1%
<b>TOTAL</b>	<b>19%</b>

- **Determinación del tiempo estándar**

$$TE = \frac{TN}{(1 - Suplementos)}$$

(Ver cuadro 7, siguiente página)

**Cuadro 7. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 1**

<b>TIEMPO ESTANDAR DEL ENSAMBLE DE SILLAS TIPO 1</b>				
<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>	<b>TN</b>	<b>SUPLEMENTO (%)</b>	<b>TE</b>
1	Desplazar a zona de pintado	43,77	0,19	54,04
	Verificar marco de silla			
	Desplazar a zona de ensamble			
	Instalar en mesa de trabajo			
2	Insertar y ajustar protectores	27,45	0,19	33,89
	Retirar rebaba de material			
	Verificar patas del marco			
3	Instalar el asiento en el marco de silla	33,17	0,19	40,95
	Escribir fecha de ensamblado			
	Atornillar			
	Verificar ajuste			
4	Trasladar silla ensamblada al piso	5,05	0,19	6,23
5	Limpiar	9,35	0,19	11,54
	Verificar			
6	Buscar caja de cartón	31,42	0,19	38,79
	Armar caja			
	Cubrir con bolsa plástica			
	Introducir dentro de caja			
	Sellar caja			
7	Trasladar a zona de producto empacado	94,42	0,19	116,57
<b>TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)</b>				<b>5,03</b>

El tiempo total del ciclo de proceso de ensamble de sillas tipo 1 es de 5.03 minutos por silla

**Cuadro 8. Cálculo del tiempo estándar proceso de ensamble silla tipo 2**

Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO (%)	TE
1	Desplazar a zona de pintado	47,09	0,19	58,14
	Verificar marco de silla			
	Desplazar a zona de ensamble			
	Instalar en mesa de trabajo			
2	Insertar y ajustar protectores	45,56	0,19	56,25
	Retirar rebaba de material			
	Verificar patas del marco			
3	Instalar el asiento en el marco de silla	38,41	0,19	47,42
	Atornillar			
	Verificar ajuste			
	Escribir fecha de ensamble			
4	Trasladar silla ensamblada al piso	1,99	0,19	2,46
5	Ajustar barras del respaldo	48,51	0,19	59,88
	Instalar respaldo			
	Atornillar			
	Verificar ajuste			
6	Limpiar	11,85	0,19	14,63
	Verificar			
7	Buscar caja de cartón	55,86	0,19	68,96
	Armar caja			
	Cubrir con bolsa plástica			
	Introducir dentro de caja			
	Sellar			
8	Trasladar a zona de empacado	94,42	0,19	116,57
		TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)		<b>7,07</b>

El tiempo total del ciclo del proceso de ensamble de sillas tipo 2 es de 7.07 minutos por silla

**Cuadro 9. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 3**

TIEMPO ESTANDAR DEL ENSAMBLE DE LAS SILLAS TIPO 3				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO (%)	TE
1	Desplazar a zona de pintado	52,03	0,19	64,23
	Verificar marco de silla			
	Desplazar a zona de ensamble			
	Instalar en mesa de trabajo			
2	Insertar y ajustar protectores	37,33	0,19	46,08
	Retirar rebaba de material			
	Verificar patas del marco			
3	Insertar y martillar protectores al respaldo	25,13	0,19	31,02
	Retirar rebaba de material			
	Verificar barras del respaldo del marco			
4	Insertar asiento	78,77	0,19	97,24
	Atornillar			
	Verificar el ajuste			
	Escribir fecha de ensamblado			
5	Trasladar al piso	4,10	0,19	5,06
6	Instalar el respaldo	98,50	0,19	121,60
	Ajustar piezas al respaldo			
	Verificar el ajuste			
7	Limpiar silla	7,79	0,19	9,62
	Verificar silla			
8	Buscar caja de cartón	40,45	0,19	49,94
	Armar			
	Cubrir silla con bolsa plástica			
	Introducir dentro de la caja			
	Sellar			
9	Trasladar a zona de producto empacado	94,42	0,19	116,57
TIEMPO TOTAL DEL CICLO ( Mins)				<b>9,02</b>

**Cuadro 10. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 4**

TIEMPO ESTANDAR DEL ENSAMBLE DE LAS SILLAS TIPO 4				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO (%)	TE
1	Desplazar a zona de pintado	40,91	0,19	50,51
	Verificar marco de silla			
	Desplazar a zona de ensamble			
	Instalar en mesa de trabajo			
2	Insertar y ajustar protectores internos	31,21	0,19	38,53
	Insertar y ajustar protectores metálicos			
	Insertar y ajustar protectores externos			
3	Insertar asiento	39,56	0,19	48,84
	Verificar posición de asiento			
	Ajustar asiento al marco			
	Verificar el ajuste del asiento			
	Escribir fecha de ensamblado			
4	Trasladar a piso	7,48	0,19	9,24
5	Limpiar	9,99	0,19	12,33
6	Buscar caja de cartón	52,96	0,19	65,38
	Armar			
	Cubrir silla con bolsa plástica			
	Introducir dentro de caja			
	Sellar			
7	Trasladar a zona de producto empacado	94,42	0,19	116,57
TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)				<b>5,69</b>

El tiempo total del ciclo del proceso de ensamble de sillas tipo 4 es de 5.69 minutos por cada silla.

**Cuadro 11. Cálculo del tiempo estándar del proceso de ensamble de sillas tipo 5**

TIEMPO ESTANDAR DEL ENSAMBLE DE LAS SILLAS TIPO 5				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO (%)	TE
1	Verificar marco de silla	17,51	0,19	21,62
	Desplazar a zona de ensamble			
	Instalar en mesa de trabajo			
2	Insertar y ajustar protectores	26,74	0,19	33,02
3	Instalar asiento	66,46	0,19	82,05
	Verificar posición del asiento hacia el marco			
	Adicionar pegante a los tornillos y arandelas			
	Ajustar tornillos y arandelas al marco y asiento			
	Verificar atornillado			
4	Trasladar silla al piso	7,03	0,19	8,68
5	Limpiar	9,99	0,19	12,33
6	Buscar caja de cartón	52,96	0,19	65,38
	Armar			
	Cubrir silla con bolsa plástica			
	Introducir dentro de caja			
	Sellar			
7	Trasladar a zona de producto empacado	94,42	0,19	116,57
TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)				<b>5,66</b>

El tiempo total de ciclo para el ensamble de sillas tipo 5 es 5,66 minutos por silla

## 7. ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

Durante el estudio de métodos realizado en la empresa Seating Concepts durante el período de Junio a Noviembre en el departamento de ensamble de sillas se pudo determinar el volumen de sillas que se podrían ensamblar durante una jornada laboral de 8 horas de lunes a viernes.

Jornada laboral 8 horas: 480 minutos

Descanso 15 minutos

Almuerzo 35 minutos

Tiempo disponible laboral = 480-50

= 430 minutos disponibles para actividad laboral

**Cuadro 12. Cantidad de sillas a producir diario y semanal**

Tipo de silla de acuerdo al asiento	Tiempo en ensamblar (Mins)	Cantidad de sillas posibles a ensamblar un día	Volumen de sillas semanal
1	5.03	85	425
2	7.07	61	305
3	9.02	48	240
4	5.69	76	380
5	5.66	76	380

Con un solo operario realizando la labor de ensamble de sillas solo se podría efectuar para uno de los tipos de silla durante una jornada laboral de 8 horas. Para incrementar la eficiencia en el ensamble de silla es necesario aumentar la fuerza laboral del área. El volumen de fabricación sillas en la compañía es bastante considerable por lo que en que muchas ocasiones se debe laborar tiempo extra para cumplir con las órdenes de pedido quedando en espera las demás ordenes de producción. Con un segundo operario se podría satisfacer la producción de una manera más óptima.



## 8. CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo de este proyecto se logro por primera vez el estudio de métodos de trabajos para un análisis de las operaciones en las actividades de tapizado de asiento, lijado y pintura de respaldo como también fabricación de asiento de fibra de vidrio, lavado y pintado de marco de silla como el ensamble de las partes para la obtención de una silla.
- Con el uso de los diagramas de procesos y analítico se logra obtener un análisis mas claro de la información, logrando así estudiar más a fondo el flujo de material como las actividades del operario
- Se encontró actividades necesarias e innecesarias durante el estudio de métodos y tiempos realizados las cuales no son tomados en cuenta a simple vista, además como la administración de la materia prima y la mano de obra proporcionan un mayor rendimiento y optimización en el sistema de costos para la empresa.
- El trabajo realizado por el operario de ensamble de silla se caracteriza por requerir de mucho esfuerzo físico que mental, el cual no produce ningún exceso. Por otro lado el trabajo se ejecuta de pie combinado con el caminar y altas temperaturas provenientes del horno de cocción de los marcos como del clima de la temporada que este caso es el verano logrando así que se presente una fatiga inevitable que afectan el rendimiento en el proceso de ensamble.
- En el proceso de ensamble de sillas se logra detectar que algunas sillas requieren mayor tiempo en el ensamble que otras, lo que genera retraso en la producción ya que el departamento solo tiene asignado a esta tarea a un solo operario.
- El tiempo de ciclo de la tarea para la obtención de la silla tipo 1 es 55.47 minutos, el de silla tipo 2 es 133.89 minutos, el de las silla tipo 3 es 132.06 minutos, de la silla tipo 4 100.45 minutos y de la silla tipo 5 es 39.49 minutos. Con estos datos se busca mejorarla eficiencia en los departamentos.

- Este proyecto permitió además conocer una empresa americana y sus procesos, vocabulario en la rama de la ingeniería industrial como afianzar los conocimientos adquiridos durante la formación académica.

## 9. RECOMENDACIONES

- Con el estudio realizado se le recomienda a la empresa optimizar la circulación de las partes para el ensamble de silla. Rediseñar la planta de para una mejor proximidad entre los departamentos.
- Se sugiere al departamento de operaciones otro operario en el área de ensamble que permita al departamento ser más eficiente en la entrega de sillas de diferentes tipos.
- Mejorar la eficiencia del plan de producción, continuando con la política de dos días en avance pero condicionar un colchón de tiempo para los pedidos de último minuto.
- Mejorar las condiciones climáticas (altas temperaturas) dentro de la planta de producción durante la temporada de verano donde las temperaturas asciende los 35 grados Celsius con una humedad del 80% en especial si deben laborar más de las ocho horas.
- Realizar un adecuado mantenimiento a las herramientas utilizadas por los operarios y que por falta de ello genera retrasos en la obtención del producto.
- Proponer un horario de descanso diferente a los empleados del departamento de ensamble y envío ya que laboran próximos al horno y su tiempo para el descanso se efectúa 5 horas después de iniciada la jornada laboral.
- Implementar un programa de hidratación continua durante la temporada de calor.

## **BIBLIOGRAFIA**

ARIAS, Giovanni. Guía del curso métodos y tiempos. Universidad Autónoma de Occidente. Cali 2007. 23p

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de Tesis y otros trabajos de Grado. Bogotá: ICONTEC, 2002. 114 p.


JURADO, Jonathan. Estudio de métodos y tiempos para el proceso de recepción y descarga de caña en el Ingenio Providencia S.A. Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Cali. Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Sistema de producción. 2008. p. 28-63.

QUINTERO, Vanessa. Estudio de métodos y tiempos para la elaboración e implementación de diagramas de procesos ajustados efectivamente a la productividad y a los estándares exigidos para la empresa manufacturera de refrigeradores Fridval Ltda. Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Cali. Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Sistema de producción. 2008 .57 p


Quienes somos [en línea]. Rockdale: Seating Concepts Inc., 2011. [Consultado 11 de Enero de 2011]. Disponible en internet: <http://www.seating-concepts.com/>

## ANEXOS

### Anexo A. Estudio de tiempos de asientos tapizados.



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 1 de 2



**Departamento** TAPICERIA      **Area** TAPIZADO DE ASIENTOS      **Operación** TAPIZADO ASIENTO

**Operario:** Alfonso Rosa      **Analista:** Suley Anderson      **Método actual** X      **Elementos extraños** \_\_\_\_\_


**Tiempo Inicio:** 9:43 AM      **Tiempo terminación** 10:43 AM      **Fecha** 6/2/2010      **Referencia** ASIENTO PARA SILLA UT 214

**Nombre del producto** SEAT UPHOLSTERY: NASSIMI - SYMPHONY VIBE "CLOVER"


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Verificar material y color	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											28,63
		To	11,75	19,55	15,76	16,80	17,80											
		Tn	11,75	19,55	15,76	16,80	17,80											
	Trasladar a mesa de trabajo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	15,00	10,00	12,00	11,00	13,50											
		Tn	15,00	10,00	12,00	11,00	13,50											
2	Instalar cuero sintético, espuma e inserto de madera	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											86,62
		To	9,00	8,00	9,50	10,90	11,70											
		Tn	9,00	8,00	9,50	10,90	11,70											
	Verificar posición de las piezas en la prensa	V	10,00	1,10	1,10	1,10	1,10											
		To	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		Tn	20,00	1,10	1,10	1,10	1,10											
	Grapar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	76,00	63,00	76,00	70,00	69,10											
		Tn	76,00	63,00	76,00	70,00	69,10											
	Verificar grapado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,00	1,10	1,20	1,10	1,10											
		Tn	1,00	1,10	1,20	1,10	1,10											
3	Cortar exceso de material	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											20,60
		To	18,00	22,00	18,00	20,00	17,00											
		Tn	18,00	22,00	18,00	20,00	17,00											
	Verificar asiento tapizado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	2,00	1,50	1,10	1,60	1,80											
		Tn	2,00	1,50	1,10	1,60	1,80											
4	Grapar etiqueta de papel	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											18,00
		To	12,00	13,00	11,00	13,00	13,00											
		Tn	12,00	13,00	11,00	13,00	13,00											
	Grapar etiqueta de ensamble	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	7,00	6,00	6,00	4,00	5,00											
		Tn	7,00	6,00	6,00	4,00	5,00											

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos 2,58

## Anexo A. (continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 1 de 2



**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
de Bucaramanga**

**Departamento**

TAPICERIA

**Area**

TAPIZADO DE ASIENTOS

**Operación**

TAPIZADO ASIENTO

**Operario:** Alfonso Rosa      **Analista:** Suley Anderson      **Método actual** X      **Elementos extraños**

**Tiempo Inicio:** 9:43 AM      **Tiempo terminación** 10:43 AM      **Fecha** 6/2/2010      **Referencia** ASIENTO PARA SILLA UT 214

**Nombre del producto** SEAT UPHOLSTERY: NASSIMI - SYMPHONY VIBE "CLOVER"


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
5	Enviar al departamento de ensamble de sillas	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	40,00	45,00	38,00	36,00	48,00											41,4
		Tn	40,00	45,00	38,00	36,00	48,00											
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos


0,69

**TIEMPO NORMAL** 3,27

## Anexo B. Estudio de tiempos de respaldos de madera.



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 1 de 2



**Departamento** CARPINTERIA      **Area** BARNIZADO      **Operación** LIJADO , BARNIZADO Y APLICACION DE LACA

**Operario:** Abel Guzman      **Analista:** Suley Anderson      **Método actual** X      **Elementos extraños** \_\_\_\_\_

**Tiempo Inicio:** 8:35 AM      **Tiempo terminación** 10:50 AM      **Fecha** Julio 9 2010      **Referencia** 315 A WB MIN WAX # 607 CHERRY  
7:10 AM      8:53 AM      Julio 14 2010

**Nombre del producto** 315 A WB W/ 1 HOLE FOR UT 213 & UTBS 1213


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Lijar respaldo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	61,85	72,89	75,96	72,80	66,74											70,05
		Tn	61,85	72,89	75,96	72,80	66,74											
2	Barnizar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	83,50	89,11	83,50	83,15	88,36											
		Tn	83,50	89,11	83,50	83,15	88,36											
	Verificar aplicación	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	2,85	3,89	3,90	2,04	2,23											
		Tn	2,85	3,89	3,90	2,04	2,23											
3	Desplazar a zona de pintura	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	13,41	10,26	10,68	14,63	12,99											12,39
		Tn	13,41	10,26	10,68	14,63	12,99											
4	Aplicar laca	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	11,06	10,63	13,04	10,92	12,28											
		Tn	11,06	10,63	13,04	10,92	12,28											
	Secar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	60,00	61,00	61,50	61,20	60,80											
		Tn	60,00	61,00	61,50	61,20	60,80											
5	Lijar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	23,62	24,77	41,12	37,45	26,90											
		Tn	23,62	24,77	41,12	37,45	26,90											
	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	6,29	6,26	6,37	6,03	6,07											
		Tn	6,29	6,26	6,37	6,03	6,07											
6	Aplicar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	6,95	9,09	7,52	8,56	7,80											
		Tn	6,95	9,09	7,52	8,56	7,80											
	Verificar aplicación	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	2,62	2,04	2,51	2,20	2,33											
		Tn	2,62	2,04	2,51	2,20	2,33											

*Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos*


5,29



## Anexo B. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 2 de 2



**Departamento** CARPINTERIA **Area** BARNIZADO **Operación** LIJADO, BARNIZADO Y APLICACION DE LACA

**Operario:** Abel Guzman **Analista:** Suley Anderson **Método actual** X **Elementos extraños** \_\_\_\_\_

**Tiempo Inicio:** 8:35 AM **Tiempo terminación** 10:50 AM **Fecha** Julio 9 2010 **Referencia** 315 A WB MIN WAX # 607 CHERRY  
7:10 AM 8:53 AM Julio 14 2010

**Nombre del producto** 315 A WB W/ 1 HOLE FOR UT 213 & UTBS 1213


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
7	Desplazar a zona de secado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											2,89
		To	2,62	2,88	3,75	2,76	2,45											
		Tn	2,62	2,88	3,75	2,76	2,45											
8	Secar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											3600,00
		To	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00											
		Tn	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00											
9	Trasladar a departamento de ensamble	V	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00											47,61
		To	45,60	44,80	48,90	47,60	46,60											
		Tn	50,16	44,80	48,90	47,60	46,60											
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos


61,64  
**TIEMPO NORMAL** 66,93



## Anexo C. Estudio de tiempos asiento de fibra de vidrio.



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 1 de 4



**Departamento** FIBRA DE VIDRIO      **Area** PINTURA      **Operación** PREPARACION Y PINTURA AL MOLDE

**Operario:** Miguel Zavala      **Analista:** Suley Anderson      **Método actual** X      **Elementos extraños** \_\_\_\_\_  
Alan Flores


**Tiempo Inicio:** 2:15 PM      **Tiempo terminación** 3:00 PM      **Fecha** 10/20/2010      **Referencia** UT -214

**Nombre del producto** MOLDE TUFFY UT 214


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Verificar molde	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											192,14
		To	3,50	2,50	2,80	2,90	2,70											
		Tn	3,50	2,50	2,80	2,90	2,70											
	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	65,06	54,40	60,20	55,30	67,60											
		Tn	65,06	54,40	60,20	55,30	67,60											
	Resanar molde	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	11,16	12,30	15,60	18,10	16,20											
		Tn	11,16	12,30	15,60	18,10	16,20											
	Aplicar plastilina	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	110,90	80,00	161,43	116,95	101,09											
		Tn	110,90	80,00	161,43	116,95	101,09											
2	Desplazar al área de pintado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											15,34
		To	10,20	13,30	16,70	19,80	16,70											
		Tn	10,20	13,30	16,70	19,80	16,70											
3	Aplicar pintura	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											53,42
		To	47,66	56,38	57,32	48,57	48,96											
		Tn	47,66	56,38	57,32	48,57	48,96											
	Verificar aplicación	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,50	1,30	1,80	1,60	2,00											
		Tn	1,50	1,30	1,80	1,60	2,00											
4	Desplazar a mesa de trabajo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											9,08
		To	8,52	8,27	8,68	10,15	9,80											
		Tn	8,52	8,27	8,68	10,15	9,80											
5	Aplicar fibra de vidrio	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											396,98
		To	27,61	30,81	28,30	28,66	32,16											
		Tn	27,61	30,81	28,30	28,66	32,16											
	Distribuir uniformemente	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	170,04	120,00	1165,68	233,52	148,12											
		Tn	170,04	120,00	1165,68	233,52	148,12											

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos 11,29

## Anexo C. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 2 de 4



**Departamento** FIBRA DE VIDRIO

**Area** PINTURA

**Operación** APLICACION DE FIBRA DE VIDRIO  
 PULIMIENTO DEL ASIENTO

**Operario:** Julio Zetera  
 Miguel Zavala

**Analista:** Suley Anderson

**Método actual** X

**Elementos extraños**

**Tiempo Inicio:** 1:00 PM  
 6:00 AM

**Tiempo terminación** 2:10 PM  
 8:00 AM

**Fecha** 10/21/2010  
 10/22/2010

**Referencia** UT -214

**Nombre del producto** MOLDE TUFFY UT 214


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
6	verificar distribución	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											58,05
		To	2,50	1,80	2,40	2,30	2,20											
		Tn	2,50	1,80	2,40	2,30	2,20											
	Desprender sobrante de fibra	V	1,10	1,00	1,00	1,00	1,10											
		To	9,07	9,72	13,17	12,03	8,21											
		Tn	9,98	9,72	13,17	12,03	9,03											
	Aplicar fibra de vidrio	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	6,98	6,61	7,16	7,98	7,52											
		Tn	6,98	6,61	7,16	7,98	7,52											
	Utilizar rodillos	V	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10											
		To	33,40	25,30	35,93	34,43	32,50											
		Tn	36,74	27,83	39,52	37,87	35,75											
	Verificar distribución	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	2,50	1,80	2,40	2,30	2,15											
		Tn	2,50	1,80	2,40	2,30	2,15											
7	Trasladar a la mesa	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											9,09
		To	9,07	9,72	6,42	8,21	12,03											
		Tn	9,07	9,72	6,42	8,21	12,03											
8	Retirar exceso de material	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											42,63
		To	48,04	48,93	38,98	41,42	35,80											
		Tn	48,04	48,93	38,98	41,42	35,80											
9	Verificar secado de la pieza	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											16,44
		To	3,50	3,20	2,90	3,10	3,30											
		Tn	3,50	3,20	2,90	3,10	3,30											
	Retirar pieza seca	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	10,00	10,30	14,40	12,10	19,40											
		Tn	10,00	10,30	14,40	12,10	19,40											
10	Trasladar asiento al área de pulimiento	V	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00											12,17
		To	11,11	12,30	13,60	12,20	10,54											
		Tn	12,22	12,30	13,60	12,20	10,54											

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos


3,48



## Anexo C. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 3 de 4



**Departamento**  
 Operario:  
 Tiempo Inicio:  
 Nombre del producto

**FIBRA DE VIDRIO**  
 Miguel Zavala  
 Julio Zetera

**Area**  
 Analista: Suley Anderson

**FIBRA**  
 Método actual

**Operación**  
 PULIMIENTO DEL ASIENTO  
 RESANE DEL ASIENTO  
 Elementos extraños

6:00 AM  
 8:00 AM

Tiempo terminación  
 8:00 AM  
 9:00 AM

Fecha  
 10/20/2010  
 10/20/210

Referencia  
 UT -214


MOLDE TUFFY UT 214

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
11	Pulir pieza	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											170,75
		To	152,39	128,46	115,80	152,86	145,51											
		Tn	152,39	128,46	115,80	152,86	145,51											
	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	6,20	6,17	4,30	4,90	4,79											
		Tn	6,20	6,17	4,30	4,90	4,79											
	Lijar asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	24,49	18,80	20,48	14,70	16,81											
		Tn	24,49	18,80	20,48	14,70	16,81											
	Verificar lijado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	7,33	8,71	6,36	6,75	7,94											
		Tn	7,33	8,71	6,36	6,75	7,94											
12	Desplazar a zona de brillo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											19,37
		To	21,32	20,75	17,31	17,75	19,71											
		Tn	21,32	20,75	17,31	17,75	19,71											
13	Verificar asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											318,59
		To	3,95	6,27	5,93	6,78	7,54											
		Tn	3,95	6,27	5,93	6,78	7,54											
	Resanar pieza con resina caliente	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	127,34	105,25	89,53	88,42	94,95											
		Tn	127,34	105,25	89,53	88,42	94,95											
	Resanar pieza con resina de fibra de vidrio	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	238,87	271,64	196,73	166,41	183,33											
		Tn	238,87	271,64	196,73	166,41	183,33											
14	Verifica asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											39,32
		To	20,99	33,22	22,61	23,05	23,67											
		Tn	20,99	33,22	22,61	23,05	23,67											
	Retirar rebaba	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	14,12	18,42	13,73	14,99	11,82											
		Tn	14,12	18,42	13,73	14,99	11,82											


**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos

14,34

## Anexo C. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 4 de 4



**Departamento** FIBRA DE VIDRIO **Area** FIBRA **Operación** BRILLADO DEL ASIENTO

**Operario:** Julio Zetera **Analista:** Suley Anderson **Método actual** X **Elementos extraños** \_\_\_\_\_

**Tiempo Inicio:** 9:15 AM **Tiempo terminación** 11:00 AM **Fecha** 10/20/2010 **Referencia** UT -214

**Nombre del producto** MOLDE TUFFY UT 214


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
15	Lijar asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											126,01
		To	136,99	136,76	127,15	111,47	117,66											
		Tn	136,99	136,76	127,15	111,47	117,66											
16	Cubrir rayones	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											157,14
		To	16,21	12,19	12,89	18,98	13,57											
		Tn	16,21	12,19	12,89	18,98	13,57											
	Pulir rayones	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	155,67	140,14	132,18	127,48	156,39											
		Tn	155,67	140,14	132,18	127,48	156,39											
17	Brillar asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											109,42
		To	91,01	72,12	101,09	103,99	105,97											
		Tn	91,01	72,12	101,09	103,99	105,97											
	Verificar brillo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	12,59	15,62	16,19	15,02	13,50											
		Tn	12,59	15,62	16,19	15,02	13,50											
18	Trasladar al departamento de ensamble	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											342,20
		To	320,00	330,00	360,00	345,00	356,00											
		Tn	320,00	330,00	360,00	345,00	356,00											
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos


12,25  
 11,66



## Anexo D. Estudio de tiempo de asiento preformado de madera.



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 1 de 2



**Departamento** CARPINTERIA **Area** BARNIZADO **Operación** PREPARACION Y PINTADO DE ASIENTO

**Operario:** Artemio Salmero **Analista:** Suley Anderson **Método actual** X **Elementos extraños** \_\_\_\_\_


**Tiempo Inicio:** 11:08 AM **Tiempo terminación** 11:25 AM **Fecha** Julio 15 2010 **Referencia** BK 2020  
12:07 PM 1:20 PM

**Nombre del producto** 2020 CHAIR EDGES AND CUTOUTS MATCH S1049Z CARMEND RED

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Lijar bordes	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											50,63
		To	31,48	39,59	34,76	47,36	39,49											
		Tn	31,48	39,59	34,76	47,36	39,49											
	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	14,72	11,27	11,62	11,12	11,73											
		Tn	14,72	11,27	11,62	11,12	11,73											
2	Plastificar asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											267,08
		To	125,41	107,48	122,98	130,02	116,95											
		Tn	125,41	107,48	122,98	130,02	116,95											
	Cortar sobrante de papel	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	150,08	145,76	173,72	145,90	117,09											
		Tn	150,08	145,76	173,72	145,90	117,09											
3	Desplazar a zona de pintura	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											13,62
		To	15,62	12,58	12,94	13,50	13,48											
		Tn	15,62	12,58	12,94	13,50	13,48											
4	Aplicar pintura alrededor y ranuras del asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											49,92
		To	52,03	52,03	52,29	45,95	47,32											
		Tn	52,03	52,03	52,29	45,95	47,32											
5	Secar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											1209,14
		To	1210,12	1215,24	1206,47	1206,47	1207,38											
		Tn	1210,12	1215,24	1206,47	1206,47	1207,38											
6	Desplazar a zona de lijado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											20,52
		To	13,24	24,20	23,20	26,16	15,80											
		Tn	13,24	24,20	23,20	26,16	15,80											
7	Retirar papel de contacto	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											46,97
		To	50,49	36,29	48,21	42,36	48,65											
		Tn	50,49	36,29	48,21	42,36	48,65											
	Verificar pintura y retiro de papel	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,92	1,42	2,35	1,39	1,76											
		Tn	1,92	1,42	2,35	1,39	1,76											


**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos 27,63

## Anexo D. (Continuación)



**Seating Concepts**  
Furniture Solutions

**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 2 de 2



**Universidad  
AUTÓNOMA  
de Occidente**

**Departamento** EMPAQUE Y ENVIO

**Operario:** \_\_\_\_\_

**Tiempo Inicio:** 11:08 AM **Tiempo terminación** 2:30 PM

**Nombre del producto** 2020 CHAIR EDGES AND CUTOUTS MATCH S1049Z CARMEND RED

**Area** LAVADO Y PINTURA

**Analista:** Suley Anderson

**Fecha** Julio 15 2010

**Operación** PREPARACION Y PINTADO DE ASIENTO

**Método actual** X **Elementos extraños** \_\_\_\_\_

**Referencia** BK 2020

**12:07 PM** **1:20 PM**

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
8	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	49,98	36,23	33,38	47,14	46,77											42,70
		Tn	49,98	36,23	33,38	47,14	46,77											
9	Trasladar al departamento de ensamble de sillas	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	45,85	47,80	43,44	45,50	42,50											45,02
		Tn	45,85	47,80	43,44	45,50	42,50											
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																


*Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos*

TIEMPO NORMAL


1,46

29,09

## Anexo E. Estudio de tiempos de lavado y pintado de marco de sillas.



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 1 de 2



Departamento: EMPAQUE Y ENVIO      Area: LAVADO Y PINTURA      Operación: LAVADO Y PINTADO DE MARCO

Operario: Daniel García      Analista: Suley Anderson      Método actual: X      Elementos extraños: \_\_\_\_\_

Tiempo Inicio: 8:37 AM      Tiempo terminación: 8:53 AM      Fecha: Julio 13 2010      Referencia: UT -214  
10:05 AM      10:25 AM      Julio 13 2010


Nombre del producto: TUFFY SLAT BACK CHAIR

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Verificar referencia del marco de silla	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											54,0
		To	48,32	41,35	53,90	41,04	42,64											
		Tn	48,32	41,35	53,90	41,04	42,64											
	Trasladar a zona de lavado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	9,59	8,08	6,65	8,09	10,53											
		Tn	9,59	8,08	6,65	8,09	10,53											
2	Lavar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											699,64
		To	308,46	324,07	340,95	353,26	400,74											
		Tn	308,46	324,07	340,95	353,26	400,74											
	Enjuagar	V	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00											
		To	30,63	25,10	29,74	30,34	32,71											
		Tn	33,69	27,61	29,74	30,34	32,71											
	Trasladar a zona de secado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,84	8,79	7,10	5,49	5,39											
		Tn	4,84	8,79	7,10	5,49	5,39											
	secar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	290,00	310,00	315,00	310,00	360,00											
		Tn	290,00	310,00	315,00	310,00	360,00											
3	Trasladar a zona de pintado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											6,692
		To	7,97	7,42	7,34	5,11	5,62											
		Tn	7,97	7,42	7,34	5,11	5,62											
4	Introducir ganchos y Colgar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											49,36
		To	5,30	5,49	7,05	4,93	5,57											
		Tn	5,30	5,49	7,05	4,93	5,57											
	Pintar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	48,18	42,41	41,26	42,50	44,10											
		Tn	48,18	42,41	41,26	42,50	44,10											
5	Trasladar a horno	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											15,69
		To	12,82	17,87	19,26	14,17	14,35											
		Tn	12,82	17,87	19,26	14,17	14,35											
																		19,86


**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos



## Anexo E. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 2 de 2



**Departamento** EMPAQUE Y ENVIO

**Area** LAVADO Y PINTURA

**Operación** PINTADO DE MARCO DE SILLA

**Operario:** Daniel García

**Analista:** Suley Anderson

**Método actual** X

**Elementos extraños** \_\_\_\_\_

**Tiempo Inicio:** 8:37 AM

**Tiempo terminación** 8:53 AM

**Fecha** Julio 13 2010

**Referencia** UT -214

**Tiempo Inicio:** 10:05 AM

**Tiempo terminación** 10:25 AM

**Fecha** Julio 13 2010

**Nombre del producto** TUFFY SLAT BACK CHAIR

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
5	Hornear	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											1463,07
		To	1002,00	997,14	1000,93	1012,66	1011,71											
		Tn	1002,00	997,14	1000,93	1012,66	1011,71											
	Enfriar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	425,71	620,64	456,96	407,08	357,18											
		Tn	425,71	620,64	456,96	407,08	357,18											
	Verificar pintura	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,31	3,68	5,98	4,58	4,81											
		Tn	4,31	3,68	5,98	4,58	4,81											
6	Desplazar a zona de almacenamiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											10,35
		To	8,71	8,57	6,93	8,05	12,08											
		Tn	8,71	8,57	6,93	8,05	12,08											
	Almacenar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,41	1,51	1,74	1,45	1,32											
		Tn	1,41	1,51	1,74	1,45	1,32											
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos


**24,56**

**TIEMPO NORMAL TOTAL**

**44,42**




## Anexo F. Estudio de tiempos de proceso de ensamble de sillas tipo 1.



**Seating Concepts**  
Craftsmanship That Performs

**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 1 de 2



**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
de Occidente**

Departamento

EMPAQUE Y ENVIO

Area

ENSAMBLE

Operación

ENSAMBLE DE SILLA

Operario:

Ramiro Rodríguez

Analista:

Suley Anderson

Método actual

X

Elementos extraños

Tiempo Inicio:

8:10 AM

Tiempo terminación

10:04 AM

Fecha

6/17/2010

Referencia

UT-214 (BK-227)

1:35 PM

3:59 PM

6/22/2010


Nombre del producto

BURGUER KING SLAT BACK SIDE CHAIR W/UPHOLSTERED SEAT INCLUDES STANDARD CLEAR PLASTIC GLIDES

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Desplazar a zona de pintado	V	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00											43,77
		To	17,81	14,48	20,10	26,00	22,50											
		Tn	16,03	13,03	20,10	26,00	22,50											
	Verificar marco de silla	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											
		Tn	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											
	Desplazar a zona de ensamble	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	16,07	20,10	17,81	14,48	22,50											
		Tn	16,07	20,10	16,03	14,48	22,50											
	Instalar en mesa de trabajo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,59	4,26	4,40	4,35	4,45											
		Tn	4,59	4,26	4,40	4,35	4,45											
2	Insertar y ajustar protectores	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											27,45
		To	11,76	11,04	11,76	10,84	13,04											
		Tn	11,76	11,04	11,76	10,84	13,04											
	Retirar rebaba de material	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	11,96	17,61	10,13	11,96	17,61											
		Tn	11,96	17,61	10,13	11,96	17,61											
3	Verificar patas del marco	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											31,64
		To	2,10	1,10	2,14	2,07	2,15											
		Tn	2,10	1,10	2,14	2,07	2,15											
	Instalar el asiento en el marco de silla	V	0,90	1,00	1,10	1,00	1,10											
		To	5,61	5,31	5,32	5,28	5,36											
		Tn	5,05	5,31	5,85	5,28	5,90											
	Escribir fecha de ensamblado	V	0,80	1,00	1,00	1,00	1,10											
		To	5,00	4,30	4,83	4,81	4,67											
		Tn	4,00	4,30	4,83	4,81	5,14											
	Atornillar	V	1,10	1,10	1,00	1,10	1,00											1,71
		To	18,82	20,03	20,30	19,38	23,40											
		Tn	20,70	22,03	20,30	21,32	23,40											


*Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos*

## Anexo F. (Continuación)



**Seating Concepts**  
Customized Seating Solutions

**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 2 de 2



**Universidad  
AUTÓNOMA  
de Occidente**

**Departamento** \_\_\_\_\_

**Operario:** \_\_\_\_\_

**Tiempo Inicio:** \_\_\_\_\_

**Nombre del producto** \_\_\_\_\_

**EMPAQUE Y ENVIO** \_\_\_\_\_

**Analista:** \_\_\_\_\_

**Tiempo terminación** \_\_\_\_\_

**Area** \_\_\_\_\_

**ENSAMBLE** \_\_\_\_\_

**Método actual** \_\_\_\_\_

**Fecha** \_\_\_\_\_

**Operación** \_\_\_\_\_

**Referencia** \_\_\_\_\_

**ENSAMBLE DE SILLA** \_\_\_\_\_

**Elementos extraños** \_\_\_\_\_

**UT-214 (BK-227)**


**BURGUER KING SLAT BACK SIDE CHAIR W/UPHOLSTERED SEAT INCLUDES STANDARD CLEAR PLASTIC GLIDES**

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
3	Verificar ajuste	V	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00											1,53
		To	1,20	1,56	1,85	2,76	0,58											
		Tn	1,08	1,40	1,85	2,76	0,58											
4	Trasladar silla ensamblada al piso	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											5,05
		To	5,00	3,49	7,12	5,81	3,85											
		Tn	5,00	3,49	7,12	5,81	3,85											
5	Limpiar	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											9,35
		To	6,00	5,28	4,04	4,20	4,36											
		Tn	6,00	5,28	3,64	4,20	4,36											
	Verificar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,48	5,03	4,12	5,11	4,52											
		Tn	4,48	5,03	4,12	5,11	4,52											
6	Buscar caja de cartón	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											31,42
		To	6,00	3,61	2,08	3,99	1,70											
		Tn	6,00	3,61	2,08	3,99	1,70											
	Armar caja	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	12,00	13,54	19,19	16,08	21,17											
		Tn	12,00	13,54	19,19	16,08	21,17											
	Cubrir con bolsa plastica	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	5,71	7,93	8,78	12,37	5,56											
		Tn	5,71	7,93	8,78	12,37	5,56											
	Introducir dentro de caja	V	1,10	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	8,65	11,75	12,73	14,39	10,63											
		Tn	9,52	11,75	11,46	14,39	10,63											
	Sellar caja	V	0,80	1,00	0,90	0,90	1,10											
		To	12,87	10,81	11,33	12,62	10,24											
		Tn	10,30	10,81	10,20	11,36	11,26											
7	Trasladar a zona de producto empacado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											94,42
		To	96,30	97,30	91,10	96,30	91,10											
		Tn	96,30	97,30	91,10	96,30	91,10											

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos




## Anexo G. Estudio de tiempos del proceso de ensamble de sillas tipo 2.



**Seating Concept**  
Customizing Your Performance

**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 1 de 3



**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE OCCIDENTE**

Departamento

EMPAQUE Y ENVIO

Area

ENSAMBLE

Operación

ENSAMBLE DE SILLA

Operario: Ramiro Rodriguez    Analista: Suley Anderson    Método actual: X    Elementos extraños: \_\_\_\_\_


Tiempo Inicio: 12:45 PM    Tiempo terminación: 4:15 PM    Fecha: 6/21/2010    Referencia: PLK UT 213 1H US  
11:45 AM    2:30 PM    6/24/2010

Nombre del producto: TUFFY WOOD BACK CHAIR W/UPHOLSTERED SEAT AND 1 HOLE WOOD BACK

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Desplazar a zona de pintado	V	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00											47,09
		To	17,81	17,73	14,48	25,65	19,18											
		Tn	16,03	15,96	14,48	25,65	19,18											
	Verificar marco de silla	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											
		Tn	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											
	Desplazar a zona de ensamble	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	31,23	13,37	29,23	11,12	24,72											
		Tn	31,23	13,37	26,31	11,12	24,72											
	Instalar en mesa de trabajo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,50	7,50	5,89	5,32	4,25											
		Tn	4,50	7,50	5,89	5,32	4,25											
2	Insertar y ajustar protectores	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00										45,56	
		To	14,76	15,84	9,84	11,96	11,48											
		Tn	14,76	15,84	9,84	11,96	11,48											
	Retirar rebaba de material	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	19,64	27,87	24,68	50,04	24,56											
		Tn	19,64	27,87	24,68	50,04	24,56											
	Verificar patas del marco	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	3,50	3,90	2,35	3,20	4,20											
		Tn	3,50	3,90	2,35	3,20	4,20											
3	Instalar el asiento en el marco de silla	V	0,90	1,00	1,10	1,00	1,10										33,35	
		To	10,38	10,24	9,62	12,57	14,24											
		Tn	9,34	10,24	10,58	12,57	15,66											
	Atornillar	V	0,80	1,00	1,00	1,00	1,10											
		To	24,33	23,15	16,26	18,70	13,12											
		Tn	19,46	23,15	16,26	18,70	14,43											
	Verificar ajuste	V	1,10	1,10	1,00	1,00	1,10											
		To	3,20	6,05	2,00	2,13	1,87											
		Tn	3,52	6,66	2,00	2,13	2,06											


*Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos*

## Anexo G. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**

Pág 2 de 3



Departamento \_\_\_\_\_ EMPAQUE Y ENVIO \_\_\_\_\_ Área \_\_\_\_\_ ENSAMBLE \_\_\_\_\_ Operación \_\_\_\_\_ ENSAMBLE DE SILLA \_\_\_\_\_

Operario: \_\_\_\_\_ Ramiro Rodriguez \_\_\_\_\_ Analista: \_\_\_\_\_ Suley Anderson \_\_\_\_\_ Método actual \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ Elementos extraños \_\_\_\_\_

Tiempo Inicio: \_\_\_\_\_ 12:45 PM \_\_\_\_\_ Tiempo terminación \_\_\_\_\_ 4:15 PM \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ 6/21/2010 \_\_\_\_\_ Referencia \_\_\_\_\_ PLK UT 213 1H US \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ 11:45 AM \_\_\_\_\_ 2:30 PM \_\_\_\_\_ 6/24/2010 \_\_\_\_\_

Nombre del producto \_\_\_\_\_ TUFFY WOOD BACK SIDE CHAIR W/UPHOLSTERED SEAT AND 1 HOLE WOOD BACK \_\_\_\_\_


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
3	Escribir fecha de ensamble	V	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00											
		To	3,66	6,13	5,14	4,74	4,63											
		Tn	4,03	6,74	5,14	4,74	4,63											5,06
4	Trasladar silla ensamblada al piso	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											
		Tn	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											1,99
5	Ajustar barras del respaldo	V	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00											
		To	7,72	4,50	3,35	4,62	9,41											
		Tn	7,72	4,50	3,69	4,62	9,41											
	Instalar respaldo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	26,97	20,33	27,56	25,03	26,65											
		Tn	26,97	20,33	27,56	25,03	26,65											
	Atornillar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	16,94	10,92	13,32	13,38	12,90											
		Tn	16,94	10,92	13,32	13,38	12,90											
	Verificar ajuste	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,31	4,79	3,04	3,96	2,49											
		Tn	4,31	4,79	3,04	3,96	2,49											48,51
6	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	16,50	4,90	14,00	4,20	5,70											
		Tn	16,50	4,90	14,00	4,20	5,70											
	Verificar	V	0,90	1,00	1,10	1,00	1,10											
		To	2,45	3,36	1,53	3,83	2,61											
		Tn	2,21	3,36	1,68	3,83	2,87											11,85
7	Buscar caja de cartón	V	0,80	1,00	1,00	1,00	1,10											
		To	4,00	4,85	2,06	2,35	2,00											
		Tn	3,20	4,85	2,06	2,35	2,20											
	Armar caja	V	0,90	1,10	0,90	1,00	1,10											
		To	19,75	13,54	19,19	16,08	21,17											
		Tn	17,78	14,89	17,27	16,08	23,29											20,79

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos

1.47




## Anexo G. (Continuación)



**Seating Concepts**  
Innovative Seating Solutions

**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 3 de 3



**Universidad  
AUTÓNOMA  
de Occidente**

**Departamento** \_\_\_\_\_

**Operario:** Ramiro Rodriguez

**Tiempo Inicio:** 12:45 PM  
11:45 AM

**Nombre del producto** TUFFY WOOD BACK SIDE CHAIR W/UPHOLSTERED SEAT AND 1 HOLE WOOD BACK

**EMPAQUE Y ENVIO** Area

**Analista:** Suley Anderson

**Tiempo terminación** 4:15 PM  
2:30 PM

**Fecha** 6/21/2010  
6/24/2010

**ENSAMBLE** Operación ENSAMBLE DE SILLA

**Método actual** X **Elementos extraños** \_\_\_\_\_

**Referencia** PLK UT 213 1H US

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
7	Cubrir con bolsa plástica	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	5,00	8,70	16,10	10,70	7,70											
		Tn	5,00	8,70	16,10	10,70	7,70											
	Introducir dentro de caja	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	9,88	8,65	5,88	6,37	7,20											
		Tn	9,88	8,65	5,88	6,37	7,20											
	Sellar	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	16,07	20,10	17,81	14,48	22,50											
		Tn	16,07	20,10	16,03	14,48	22,50											35,07
8	Trasladar a zona de empackado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	96,30	97,30	91,10	96,30	91,10											
		Tn	96,30	97,30	91,10	96,30	91,10											94,42
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																


*Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos*

2,16

TIEMPO NORMAL TOTAL (Mins)


5,73

## Anexo H. Estudio de tiempos de proceso de ensamble de sillas tipo 3.



**Seating Concepts**  
Craftsmanship That Performs

**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 1 de 3



**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
de Occidente**

Departamento

EMPAQUE Y ENVIO

Area

ENSAMBLE

Operación

ENSAMBLE DE SILLA

Operario:

Ramiro Rodriguez

Analista:

Suley Anderson

Método actual

X

Elementos extraños

Tiempo Inicio:

9:45 AM

Tiempo terminación

2:30 PM

Fecha

JULIO 10/2010

Referencia

CC-100 VARSITY

12:20 PM

3:20 PM

JULIO 12/2010

Nombre del producto


BUFALO WILD WING

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Desplazar a zona de pintado	V	0,90	0,90	1,10	1,00	1,00											52,03
		To	20,10	17,81	14,48	26,00	22,50											
		Tn	18,09	16,03	15,93	26,00	22,50											
	Verificar marco de silla	V	1,00	1,10	1,10	1,00	1,00											
		To	4,17	2,89	3,65	4,20	4,20											
		Tn	4,17	3,18	4,02	4,20	4,20											
	Desplazar a zona de ensamble	V	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90											
		To	29,08	21,00	29,00	25,00	19,05											
		Tn	26,17	21,00	29,00	25,00	17,15											
	Instalar en mesa de trabajo	V	1,00	1,00	1,10	1,00	1,10											
		To	4,66	4,06	3,49	4,99	5,41											
		Tn	4,66	4,06	3,84	4,99	5,95											
2	Insertar y ajustar protectores	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											37,33
		To	16,48	18,28	12,68	12,96	11,84											
		Tn	16,48	18,28	12,68	12,96	11,84											
	Retirar rebaba de material	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	26,48	17,20	18,04	18,68	17,16											
		Tn	26,48	17,20	18,04	18,68	17,16											
	Verificar patas del marco	V	0,90	0,90	1,00	1,00	1,10											
		To	3,50	3,90	2,35	3,20	4,20											
		Tn	3,15	3,51	2,35	3,20	4,62											
3	Insertar y martillar protectores al respaldo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											25,13
		To	5,24	13,96	7,62	9,90	11,06											
		Tn	5,24	13,96	7,62	9,90	11,06											
	Retirar rebaba de material	V	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00											
		To	24,64	13,14	7,10	9,04	13,60											
		Tn	24,64	13,14	7,10	9,94	13,60											
	Verificar barras del respaldo del marco	V	1,10	1,10	1,00	1,00	1,10											
		To	1,60	1,13	2,63	2,52	1,17											
		Tn	1,76	1,24	2,63	2,52	1,29											

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos




## Anexo H. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**

Pág 2 de 3



Departamento

EMPAQUE Y ENVIO

Area

ENSAMBLE

Operación

ENSAMBLE DE SILLA

Operario: Ramiro Rodriguez

Analista: Suley Anderson

Método actual X

Elementos extraños

Tiempo Inicio: 9:45 AM

Tiempo terminación: 2:30 PM

Fecha: JULIO 10/2010

Referencia: CC-100 VARSITY

12:20 PM

3:20 PM

JULIO 12/2010

Nombre del producto

BUFALO WILD WING

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
4	Insertar asiento	V	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00											78,77
		To	7,16	4,11	4,28	7,94	9,29											
		Tn	7,16	4,11	4,71	7,94	9,29											
	Atornillar	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	63,20	64,92	59,84	54,36	63,84											
		Tn	63,20	64,92	59,84	54,36	63,84											
	Verificar el ajuste	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	1,63	2,63	1,43	2,75	2,69											
		Tn	1,63	2,63	1,29	2,75	2,69											
	Escribir fecha de ensamblado	V	1,00	1,00	1,10	1,10	1,00											
		To	8,52	9,28	6,91	7,42	9,92											
		Tn	8,52	9,28	7,60	8,16	9,92											
5	Traladar al piso	V	1,10	1,00	1,10	1,00	1,00											4,10
		To	3,58	4,50	2,92	4,06	4,78											
		Tn	3,94	4,50	3,21	4,06	4,78											
6	Instalar el respaldo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											98,50
		To	2,26	2,95	2,98	3,50	3,31											
		Tn	2,26	2,95	2,98	3,50	3,31											
	Ajustar piezas al respaldo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	97,78	92,26	100,48	97,22	77,98											
		Tn	97,78	92,26	100,48	97,22	77,98											
	Verificar el ajuste	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	3,51	3,26	2,49	1,15	1,36											
		Tn	3,51	3,26	2,49	1,15	1,36											
7	Limpiar silla	V	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00											7,79
		To	6,00	5,28	4,04	4,20	4,36											
		Tn	6,00	5,28	4,04	4,62	4,36											
	Verificar silla	V	0,80	1,00	1,00	1,00	1,10											
		To	4,00	4,85	2,06	2,35	2,00											
		Tn	3,20	4,85	2,06	2,35	2,20											

*Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos*

## Anexo H. (continuación)


		<b>TIEMPO DE ESTUDIO</b>																			
Departamento _____		EMPaque Y ENVIo _____					Area _____					ENSAMBLE _____ Operación _____ ENSAMBLE DE SILLA _____									
Operario: _____		Ramiro Rodriguez _____					Analista: _____ Suley Anderson _____					Método actual _____ X _____ Elementos extraños _____									
Tiempo Inicio: _____		9:45 AM _____ 12:20 PM _____					Tiempo terminación _____ 2:30 PM _____ 3:20 PM _____					Fecha _____ JULIO 10/2010 _____ JULIO 12/2010 _____					Referencia _____ CC-100 VARSITY _____				
Nombre del producto _____		BUFALO WILD WING _____																			
8	Buscar caja de cartón	V	0,80	1,00	1,00	1,00	1,10													40,45	
		To	4,00	4,85	2,06	2,35	2,00														
		Tn	3,20	4,85	2,06	2,35	2,20														
	Armar	V	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00														
		To	19,75	13,54	19,19	16,08	21,17														
		Tn	17,78	13,54	17,27	16,08	21,17														
	Cubrir silla con bolsa plástica	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00														
		To	5,00	8,70	7,70	8,10	8,60														
		Tn	5,00	8,70	7,70	8,10	8,60														
	Introducir dentro de la caja	V	0,90	0,90	1,00	0,90	1,00														
		To	9,98	8,65	5,88	6,37	7,20														
		Tn	8,98	7,79	5,88	5,73	7,20														
	Sellar	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00														
		To	6,44	5,41	5,67	6,31	4,80														
		Tn	6,44	5,41	5,10	6,31	4,80														
9	Trasladar a zona de producto empacado	V	1,00	1,00	1,00	1,00													94,42		
		To	91,10	96,30	97,30	91,10	96,30														
		Tn	91,10	96,30	97,30	91,10	96,30														
		V																			
		To																			
		Tn																			
		V																			
		To																			
		Tn																			
		V																			
		To																			
		Tn																			
		V																			
		To																			
		Tn																			

Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos

2,25
TIEMPO NORMAL TOTAL (Mins)
7,31




## Anexo I. Estudio de tiempos del proceso de ensamble de sillas tipo 4.



**Seating Concept**  
Consulting Services

**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pág 1 de 2



**Universidad  
AUTÓNOMA  
de Occidente**

Departamento

EMPAQUE Y ENVIO

Area

ENSAMBLE

Operación

ENSAMBLE DE SILLA

Operario: Ramiro Rodriguez

Analista: Suley Anderson

Método actual X

Elementos extraños

Tiempo Inicio: 7:46 AM  
 9:00 AM

Tiempo terminación 4:20 PM  
 12:40 PM

Fecha JUNIO 21 2010  
 JUNIO 22 2010

Referencia UT-214 FS-GC-F

Nombre del producto


TUFFY SLACK BACK SIDE CHAIR W/ GELCOAT FIBERGLASS SEAT INCLUDES CHURCH'S UPGRADED GLIDED AND LEG PROTECTOR

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Desplazar a zona de pintado	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	17,81	14,48	20,10	14,48	17,73											
		Tn	17,81	14,48	18,09	14,48	17,73											
	Verificar marco de silla	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											
		Tn	1,54	1,91	4,23	1,38	0,90											
	Desplazar a zona de ensamble	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	16,07	20,10	17,81	14,48	22,50											
		Tn	16,07	20,10	16,03	14,48	22,50											
	Instalar en mesa de trabajo	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,59	4,26	5,24	4,40	4,35											
		Tn	4,59	4,26	5,24	4,40	4,35											40,91
2	Insertar y ajustar protectores internos	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	2,98	3,86	2,58	3,62	3,86											
		Tn	2,98	3,86	2,58	3,62	3,86											
	Insertar y ajustar protectores metálicos	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	10,24	17,32	10,28	21,72	16,60											
		Tn	10,24	17,32	10,28	21,72	16,60											
	Insertar y ajustar protectores externos	V	1,10	1,00	1,00	1,10	1,00											
		To	13,72	12,20	11,30	10,76	12,56											
		Tn	15,09	12,20	11,30	11,84	12,56											31,21
3	Insertar asiento	V	0,90	1,00	1,10	1,00	1,10											
		To	11,29	8,99	9,78	8,38	7,18											
		Tn	10,16	8,99	10,76	8,38	7,90											
	Verificar posición de asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10											
		To	2,73	2,14	3,13	3,71	3,18											
		Tn	2,73	2,14	3,13	3,71	3,50											
	Ajustar asiento al marco	V	1,00	0,90	1,00	1,00	0,90											
		To	15,68	39,20	18,00	16,32	20,56											
		Tn	15,68	35,28	18,00	16,32	18,50											33,04


*Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos*

1,75

## Anexo I. (Continuación)



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
Pag 2 de 2



Departamento \_\_\_\_\_ EMPAQUE Y ENVIO \_\_\_\_\_ Area \_\_\_\_\_ ENSAMBLE \_\_\_\_\_ Operación \_\_\_\_\_ ENSAMBLE DE SILLA \_\_\_\_\_

Operario: \_\_\_\_\_ Ramiro Rodriguez \_\_\_\_\_ Analista: \_\_\_\_\_ Suley Anderson \_\_\_\_\_ Método actual \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ Elementos extraños \_\_\_\_\_


Tiempo Inicio: \_\_\_\_\_ 7:46 AM \_\_\_\_\_ Tiempo terminación \_\_\_\_\_ 4:20 PM \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ JUNIO 21 2010 \_\_\_\_\_ Referencia \_\_\_\_\_ UT-214 FS-GC-F \_\_\_\_\_  
 9:00 AM \_\_\_\_\_ 12:40 PM \_\_\_\_\_ JUNIO 22 2010 \_\_\_\_\_

Nombre del producto \_\_\_\_\_ TUFFY SLACK BACK SIDE CHAIR W/ GELCOAT FIBERGLASS SEAT INCLUDES CHURCH'S UPGRADED GLIDED AND LEG PROTECTOR \_\_\_\_\_


Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN	
3	Verificar el ajuste del asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00												
		To	1,17	1,11	1,93	1,90	1,22												
		Tn	1,17	1,11	1,93	1,90	1,22												
	Escribir fecha de ensamblado	V	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00												
		To	3,66	6,13	5,14	4,74	4,63												
		Tn	4,03	6,74	5,14	4,74	4,63											6,52	
4	Trasladar a piso	V	0,90	0,90	1,00	1,00	0,90												
		To	8,91	8,57	6,26	7,72	8,55												
		Tn	8,02	7,71	6,26	7,72	7,70											7,48	
5	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00												
		To	8,44	11,77	10,56	8,83	9,46												
		Tn	8,44	11,77	10,56	9,71	9,46											9,99	
6	Buscar caja de cartón	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00												
		To	4,48	5,03	4,12	5,11	4,52												
		Tn	4,48	5,03	4,12	5,11	4,52												
	Armar	V	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00												
		To	19,75	13,54	19,19	16,08	21,17												
		Tn	17,78	13,54	17,27	16,08	21,17												
	Cubrir silla con bolsa plástica	V	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90												
		To	9,05	8,61	6,48	8,99	9,34												
		Tn	9,05	8,61	6,48	8,09	8,41												
	Introducir dentro de caja	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00												
		To	13,82	18,50	22,19	18,83	18,77												
		Tn	13,82	18,50	22,19	18,83	18,77												
	Sellar	V	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00												
		To	5,71	3,62	3,95	6,28	4,59												
		Tn	5,14	3,62	3,95	5,65	4,59											52,96	
7	Trasladar a zona de producto empacado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00												
		To	91,10	96,30	97,30	91,10	96,30												
		Tn	91,10	96,30	97,30	91,10	96,30											94,42	
Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos																		2,86	
																		TIEMPO NORMAL TOTAL (Mins)	4,61



## Anexo J. Estudio de tiempos del proceso de ensamble de las sillas tipo 5.



**TIEMPO DE ESTUDIO**  
 Pág 1 de 2



**Departamento** \_\_\_\_\_ **EMPAQUE Y ENVIO** **Area** \_\_\_\_\_ **ENSAMBLE** **Operación** \_\_\_\_\_ **ENSAMBLE DE SILLA**

**Operario:** \_\_\_\_\_ **Ramiro Rodriguez** **Analista:** \_\_\_\_\_ **Suley Anderson** **Método actual** \_\_\_\_\_ **X** **Elementos extraños** \_\_\_\_\_


**Tiempo Inicio:** \_\_\_\_\_ **8:25 AM** **Tiempo terminaci3n** \_\_\_\_\_ **10:51 AM** **Fecha** \_\_\_\_\_ **JULIO 29 2010** **Referencia** \_\_\_\_\_ **BK 2020**

**Nombre del producto** \_\_\_\_\_ **2020 CHIR SHELL NEV S1049Z ASHWODD FINISH**

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
1	Verificar marco de silla	V	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00											
		To	1,20	1,56	1,85	2,76	0,58											
		Tn	1,08	1,40	1,85	2,76	0,58											
	Desplazar a zona de ensamble	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	11,64	12,57	10,52	10,00	12,13											
		Tn	11,64	12,57	10,52	10,00	12,13											
	Instalar en mesa de trabajo	V	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	4,17	5,69	4,23	5,42	3,95											
		Tn	4,17	5,69	3,81	5,42	3,95											17,51
2	Insertar y ajustar protectores	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	23,24	23,68	31,24	24,00	31,56											
		Tn	23,24	23,68	31,24	24,00	31,56											26,74
3	Instalar asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	5,77	4,70	4,58	5,25	4,29											
		Tn	5,77	4,70	4,58	5,25	4,29											
	Verificar posición del asiento hacia el marco	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	2,22	2,92	2,52	2,38	2,94											
		Tn	2,22	2,92	2,52	2,38	2,94											
	Adicionar pegante a los tornillos y arandelas	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	37,90	33,48	35,79	39,20	37,75											
		Tn	37,90	33,48	35,79	39,20	37,75											
	Ajustar tornillos y arandelas al marco y asiento	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	21,08	18,51	21,93	21,99	21,11											
		Tn	21,08	18,51	21,93	21,99	21,11											
	Verificar atornillado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	1,03	1,16	0,86	1,87	1,08											
		Tn	1,03	1,16	0,86	1,87	1,08											66,46
4	Trasladar silla al piso	V	0,90	1,00	1,10	1,00	1,10											
		To	5,22	6,87	7,51	7,96	6,68											
		Tn	4,70	6,87	8,26	7,96	7,35											7,03

**Note:** El tiempo observado se encuentra dado en segundos 1,96


## Anexo J. (Continuación)



**Seating Concepts**  
Ergonomics Seat Systems

**TIEMPO DE ESTUDIO**

Pág 2 de 2



**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE COAHUILA**

Departamento EMPAQUE Y ENVIO Area Area ENSAMBLE Operación ENSAMBLE DE SILLA

Operario: Ramiro Rodriguez Analista: Suley Anderson Método actual X Elementos extraños

Tiempo Inicio: 8:25 AM Tiempo terminación 10:51 AM Fecha JULIO 29 2010 Referencia BK 2020

Nombre del producto 2020 CHAIR SHELL NEV S1049Z ASHWODD FINISH

Elemento	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TN
5	Limpiar	V	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00											
		To	8,44	11,77	10,56	8,83	9,46											
		Tn	8,44	11,77	10,56	9,71	9,46											9,99
6	Buscar caja de cartón	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	4,48	5,03	4,12	5,11	4,52											
		Tn	4,48	5,03	4,12	5,11	4,52											
	Armar	V	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00											
		To	19,75	13,54	19,19	16,08	21,17											
		Tn	17,78	13,54	17,27	16,08	21,17											
	Cubrir silla con bolsa plástica	V	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90											
		To	9,05	8,61	6,48	8,99	9,34											
		Tn	9,05	8,61	6,48	8,09	8,41											
	Introducir dentro de caja	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	13,82	18,50	22,19	18,83	18,77											
		Tn	13,82	18,50	22,19	18,83	18,77											
	Sellar	V	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00											
		To	5,71	3,62	3,95	6,28	4,59											
		Tn	5,14	3,62	3,95	5,65	4,59											52,96
7	Trasladar a zona de producto empacado	V	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00											
		To	91,10	96,30	97,30	91,10	96,30											
		Tn	91,10	96,30	97,30	91,10	96,30											94,42
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																
		V																
		To																
		Tn																

Note: El tiempo observado se encuentra dado en segundos

2,62  
TIEMPO NORMAL TOTAL (Mins) 4,59

## Anexo K. Cursograma Analítico operario silla tipo 1.

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario

☒

Material

☐

Equipo

☐

Operación: Proceso de ensamble de sillas tipo 1

Página: 1 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	5					
□	4					
→	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Verificar el material y el color  
 TERMINA: Enviar al departamento de ensamble  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Junio 30 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE				
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO (Mins)	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Verificar el material y el color	○	■	→	D	▽										Se debe mantener material dentro del area
Trasladar a mesa de trabajo	○	□	→	D	▽										
Instalar cuerina cortada, espuma e inserto de madera	●	□	→	D	▽						X				
Verificar posición de las piezas en la prensa	○	■	→	D	▽										
Grapar	●	□	→	D	▽										
Verificar grapado	○	■	→	D	▽										
Cortar exceso de cuerina	●	□	→	D	▽				X						
Verificar asiento tapizado	○	■	→	D	▽				X						
Grapar	●	□	→	D	▽										
Grapar etiqueta de ensamble	●	□	→	D	▽										
Enviar al departamento de ensamble	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										



## Anexo K. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de sillas tipo 1

Página: 2 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	9					
□	4					
→	6					
⬇	2					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Verificar referencia de marco de silla en el almacén de marco de sillas compradas  
 TERMINA: Instalar asiento en el marco de la silla  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Junio 30 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Verificar referencia de marco de silla en el almacén de material	○	■	→	⬇	▽					X					Se sugiere almacenar sillas cerca a lavado y pintura
Trasladar a zona de lavado	○	□	→	⬇	▽										
Lavar	●	□	→	⬇	▽										
Enjuagar	●	□	→	⬇	▽				X						Hacer un solo traslado del marco dentro de la misma área
Trasladar a zona de secado	○	□	→	⬇	▽				X						
trasladar a zona de pintado	○	□	→	⬇	▽										
Introducir ganchos	●	□	→	⬇	▽										
Colgar	●	□	→	⬇	▽										
Pintar	●	□	→	⬇	▽										
Trasladar al horno	○	□	→	⬇	▽										
Homear	○	□	→	⬇	▽										
Enfriar	○	□	→	⬇	▽										
Verificar pintado	○	■	→	⬇	▽										
Desplazar a zona de almacenamiento	○	□	→	⬇	▽					X					Trasladar marco a area de ensamble
Almacenar	○	□	→	⬇	▽										
Verificar marco de silla pintada	○	■	→	⬇	▽										
Desplazar a zona de ensamble	○	□	→	⬇	▽					X					Disminuye tiempo de alistamiento
Instalar en mesa de trabajo	●	□	→	⬇	▽										
Insertar y ajustar protectores	●	□	→	⬇	▽										
Retirar rebaba de los protectores	●	□	→	⬇	▽										
Verificar patas del marco	○	■	→	⬇	▽				X						No se requiere hacer separadamente del corte de rebaba
Instalar asiento en el marco de la silla	●	□	→	⬇	▽										

## Anexo K. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de sillas tipo 1

Página: 3 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	7					
□	3					
→	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Escribir fecha de ensamblado  
 TERMINA: Almacén silla ensamblada  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Junio 30 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Escribir fecha de ensamblado	●	□	→	D	▽										
Atornillar	●	□	→	D	▽										
Verificar ajuste	○	■	→	D	▽										
Trasladar silla ensamblada al piso	○	□	→	D	▽										
Limpiar	●	□	→	D	▽										
Verificar	○	■	→	D	▽				X						No es necesario
Buscar caja de cartón	○	■	→	D	▽										
Armar	●	□	→	D	▽										
Cubrir con bolsa plástica	●	□	→	D	▽										
Introducir dentro de caja	●	□	→	D	▽										
Sellar	●	□	→	D	▽										
Trasladar a zona de producto terminado	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										



[illegible]



## Anexo L. (continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de sillas tipo 1 Página: 2 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○						
□						
→						
D						
▽						
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Marco de silla verificada  
 TERMINA: Asiento insertado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Julio 1 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Marco de silla verificada	○	■	→	D	▽										
Traslado a zona de lavado	○	□	→	D	▽										
Marco lavado	●	□	→	D	▽										
Enjuagado	●	□	→	D	▽										
Trasladado a zona de secado	○	□	→	D	▽					X					No es necesario
Traslado a zona de pintado	○	□	→	D	▽										
Ganchos introducidos	●	□	→	D	▽										
Marco colgado	●	□	→	D	▽										
Pintado	●	□	→	D	▽										
Trasladado al horno	○	□	→	D	▽										
Horneado	○	□	→	●	▽										
Enfriado	○	□	→	●	▽										
Verificación del pintado	○	■	→	D	▽										
desplazado a zona de almacenamiento	○	□	→	D	▽										
Almacenado	○	□	→	D	▽										
Verificado	○	■	→	D	▽										
Desplazado a área de ensamble	○	□	→	D	▽						X				
Instalado en mesa de trabajo	●	□	→	D	▽										
Protectores insertado a las patas	●	□	→	D	▽										
Cortado de rebaba de material	●	□	→	D	▽										
Patas del marco verificadas	○	■	→	D	▽				X						
Asiento insertado	●	□	→	D	▽										

[illegible]



## Anexo M. Cursograma Analítico de operario silla tipo 2

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

#### CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario

☒

Material

☐

Equipo

☐

Operación:

Proceso de ensamble de silla tipo 2

Página:

1

DE

4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	6					
□	2					
→	3					
D	2					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Lijar respaldo de madera  
 TERMINA: Trasladar a departamento de ensamble  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 10 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Lijar respaldo de madera	●	□	→	D	▽									
Barnizar respaldo	●	□	→	D	▽									
Verificar la aplicación	○	■	→	D	▽									
Desplazar a zona de pintura	○	□	→	D	▽									
Aplicar laca	●	□	→	D	▽									
Secar	○	□	→	D	▽									
Lijar respaldo de madera	●	□	→	D	▽									
Limpiar	●	□	→	D	▽									
Aplicar laca	●	□	→	D	▽									
Verificar la aplicación	○	■	→	D	▽									
Desplazar a zona de secado	○	□	→	D	▽									
Secar	○	□	→	D	▽									
Trasladar a zona de ensamble	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									

[illegible]



## Anexo M. (Continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

#### CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario

☒

Material

☐

Equipo

☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 2

Página: 3 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	9					
□	4					
→	6					
D	2					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Verificar referencia del marco de silla  
 TERMINA: Instalar el asiento en el marco  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 10 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGARR	OBSERVACIONES
Verificar referencia del marco de silla	○	■	→	D	▽										
Trasladar a zona de lavado	○	□	→	D	▽										
Lavar	●	□	→	D	▽										
Enjuagar	●	□	→	D	▽										
Trasladar a zona de secado	○	□	→	D	▽					X					
Trasladar a zona de pintado	○	□	→	D	▽										
Introducir ganchos	●	□	→	D	▽										
Colgar	●	□	→	D	▽										
Pintar	●	□	→	D	▽										
Trasladar a horno	○	□	→	D	▽										
Hornear	○	□	→	D	▽										
Enfriar	○	□	→	D	▽										
Verificar pintado	○	■	→	D	▽										
Desplazar a zona de almacenamiento	○	□	→	D	▽					X					
Almacenar	○	□	→	D	▽										
Verificar marco de silla	○	■	→	D	▽										
Desplazar a área de ensamble	○	□	→	D	▽					X					
Instalar en mesa de trabajo	●	□	→	D	▽										
Insertar y ajustar protectores en las patas	●	□	→	D	▽										
Cortar rebaba de material en los p	●	□	→	D	▽										
Verificar patas del marco	○	■	→	D	▽										
Instalar el asiento en el marco	●	□	→	D	▽										

## Anexo M. (Continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 2 Página: 4 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	10					
□	4					
→	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Atornillar  
 TERMINA: Almacenar la silla ensamblada  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 10 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Atornillar	●	□	→	D	▽										
Verificar el ajuste	○	■	→	D	▽										
Escribir fecha de ensamblado	●	□	→	D	▽										
trasladar silla al piso	○	■	→	D	▽										
Ajustar barras del respaldo	●	□	→	D	▽										
Instala respaldo	●	□	→	D	▽										
Atornillar	●	□	→	D	▽										
Verificar el ajuste	○	■	→	D	▽										
Limpiar silla	●	□	→	D	▽										
Verificar	○	■	→	D	▽										
Buscar caja de cartón	○	■	→	D	▽										
Armar	●	□	→	D	▽										
Cubrir silla con bolsa plástica de burbujas	●	□	→	D	▽										
Introducir dentro de caja	●	□	→	D	▽										
Sellar	●	□	→	D	▽										
Trasladar a zona de producto empacado	○	■	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										



[illegible]

### Anexo N. (Continuación)

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** Proceso de ensamble de silla tipo 2 **Página:** 2 **DE** 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	5					
□	4					
➡	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☐ X ☒ MEJORADO ☐

EMPIEZA : Material y color verificado

TERMINA: Enviado a zona de ensamblado

ELABORO: Suley Anderson

FECHA: Agosto 11 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Material y color verificado				D	V						X				
Trasladado a mesa de trabajo				D	V										
Piezas instaladas en prensa				D	V										
Verificadas				D	V										
Grapado				D	V										
Verificado				D	V				X						
Exceso cortado				D	V										
Tapizado verificado				D	V										
Grapado				D	V										
Grapado				D	V										
Enviado a zona de ensamblado				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										
				D	V										



## Anexo N. (Continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proc Proceso de ensamble de silla tipo 2 Página: 3 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	9					
□	4					
→	5					
D	2					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Maro de silla de referencia verificado  
 TERMINA: Asiento tapizado instalado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 11 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Marco de silla de referencia verificado	○	■	→	D	▽									
Traslado a zona de lavado	○	□	→	D	▽									
Lavado	●	□	→	D	▽									
Enjuagado	●	□	→	D	▽									
Trasladado a zona de secado	○	□	→	D	▽									
Trasladado a zona de pintado	○	□	→	D	▽				X					
Ganchos introducidos	●	□	→	D	▽									
Marco colgado	●	□	→	D	▽									
Pintado	●	□	→	D	▽									
Trasladado al horno	○	□	→	D	▽									
Horneado	○	□	→	D	▽									
Enfriado	○	□	→	D	▽									
Verificación del pintado	○	■	→	D	▽									
Desplazado a zona de almacenamiento	○	□	→	D	▽				X					
Almacenado	○	□	→	D	▽									
Marco verificado	○	■	→	D	▽									
Desplazado a área de ensamblado	○	□	→	D	▽				X					
Instalado en mesa de trabajo	●	□	→	D	▽									
Protectores insertado y ajustados	●	□	→	D	▽									
Rebaba de material cortado	●	□	→	D	▽									
Patas verificadas	○	■	→	D	▽			X						
Asiento tapizado instalado	●	□	→	D	▽									

## Anexo N. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 2 Página: 4 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	10					
□	4					
➡	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Atornillado  
 TERMINA: Traslada a zona de producto empacado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 11 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Atornillado	●	□	→	D	▽										
Ajuste verificado	○	■	→	D	▽										
Fecha de ensamble registrado	●	□	→	D	▽										
Silla trasladada al piso	○	□	→	D	▽										
barra de respaldo ajustadas	●	□	→	D	▽										
Respaldo instalado	●	□	→	D	▽										
Atornillado	●	□	→	D	▽										
Ajuste verificado	○	■	→	D	▽										
Limpiado	●	□	→	D	▽										
Verificado	○	■	→	D	▽					X					
Caja de cartón buscada	○	■	→	D	▽										
Armada	●	□	→	D	▽										
Bolsa plástica de burbujas cubre silla	●	□	→	D	▽										
Introducida dentro de caja	●	□	→	D	▽										
Sellada	●	□	→	D	▽										
Trasladada a zona de producto empacado	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										



[illegible]

## Anexo O. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 3 Página: 2 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	9					
□	4					
→	6					
D	2					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Verificar referencia del marco de silla  
 TERMINA: Insertar e martillar protectore  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 25 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGARR	OBSERVACIONES
Verificar refencia del marco de la silla	○	■	→	D	▽										
Trasladar a zona de lavado	○	□	→	D	▽						X				
Lavar	●	□	→	D	▽										
Enjuagar	●	□	→	D	▽					X					
Trasladar a zona de secado	○	□	→	D	▽										
Trasladar a zona de pintado	○	□	→	D	▽										
Introducir ganchos al marco	●	□	→	D	▽										
Colgar	●	□	→	D	▽										
Pintar	●	□	→	D	▽										
Trasladar al horno	○	□	→	D	▽										
Hornear	○	□	→	D	▽										
Enfriar	○	□	→	D	▽										
Verificar pintado	○	■	→	D	▽										
Desplazar a zona de almacenamiento	○	□	→	D	▽				X						
Almacenar	○	□	→	D	▽										
Verificar marco de silla	○	■	→	D	▽										
Desplazar a área de ensamble	○	□	→	D	▽					X					
Instalar en mesa de trabajo	●	□	→	D	▽										
Insertar y ajustar protectores	●	□	→	D	▽										
Retirar rebaba de material	●	□	→	D	▽										
Verificar patas del marco	○	■	→	D	▽				X						
Insertar y martillar protectores	●	□	→	D	▽										



## Anexo O. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 3 Página: 3 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	10					
□	5					
→	2					
◇	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Retirar rebaba de material  
 TERMINA: Trasladar a zona de producto empacado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 25 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Cortar rebaba de material	●	□	→	◇	▽										
Verificar barras de respaldo del marco	○	■	→	◇	▽				X						
Inserta asiento	●	□	→	◇	▽										
Atornillar	●	□	→	◇	▽										
Verificar el ajuste	○	■	→	◇	▽										
Escribir fecha de ensamblado	●	□	→	◇	▽										
Trasladar silla al piso	○	□	→	◇	▽										
Ajustar piezas al respaldo	●	□	→	◇	▽										
Verificar el ajuste	○	■	→	◇	▽										
Limpiar	●	□	→	◇	▽										
Verificar	○	■	→	◇	▽					X					
Buscar caja de cartón	○	■	→	◇	▽										
Armar	●	□	→	◇	▽										
Cubrir silla con bolsa plástica de burbujas	●	□	→	◇	▽										
Introducir dentro de la caja	●	□	→	◇	▽										
Sellar	●	□	→	◇	▽										
Trasladar a zona de producto empacado	○	□	→	◇	▽										
	○	□	→	◇	▽										
	○	□	→	◇	▽										
	○	□	→	◇	▽										
	○	□	→	◇	▽										
	○	□	→	◇	▽										

[illegible]



## Anexo P. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 3

Página: 2 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	11					
□	4					
→	6					
D	0					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Referencia del marco de silla verificado  
 TERMINA: Protectores insertados y martillados  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 26 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE				
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Referencia del marco de silla verificado	○	■	→	D	▽										
Traslado a zona de lavado	○	□	→	D	▽						X				
Lavado	●	□	→	D	▽										
Enjuagado	●	□	→	D	▽										
Traslado a zona de secado	○	□	→	D	▽					X					
Traslado a zona de pintado	○	□	→	D	▽										
Ganchos introducidos	●	□	→	D	▽										
Marco colgado	●	□	→	D	▽										
Pintado	●	□	→	D	▽										
Trasladado al horno	○	□	→	D	▽										
Homeado	●	□	→	D	▽										
Enfriado	●	□	→	D	▽										
Verificación del pintado	○	■	→	D	▽										
Desplazado a zona de almacenamiento	○	□	→	D	▽					X					
Almacenado	○	□	→	D	▽										
Marco verificado	○	■	→	D	▽										
Desplazado a área de ensamble	○	□	→	D	▽					X					
Instalado en mesa de trabajo	●	□	→	D	▽										
Protectores insertados y ajustados	●	□	→	D	▽										
Rebaba de material retirado	●	□	→	D	▽										
Patatas de marco verificadas	○	■	→	D	▽				X						
Protectores insertados y martillados	●	□	→	D	▽										

## Anexo P. (Continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

#### CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 3

Página: 3 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	10					
□	5					
→	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Rebaba de material cortado  
 TERMINA: Traslada a zona de producto empacado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Agosto 26 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Rebaba de material cortado	●	□	→	D	▽										
Barras de respaldo del marco verificados	○	■	→	D	▽										
Asiento insertado	●	□	→	D	▽										
Atornillado	●	□	→	D	▽										
Ajuste verificado	○	■	→	D	▽										
Fecha de ensamble registrado	●	□	→	D	▽										
Silla ensamblada trasladado al piso	○	→	→	D	▽										
Piezas ajustadas al respaldo	●	□	→	D	▽										
Ajuste verificado	○	■	→	D	▽										
Limpiado	●	□	→	D	▽										
Verificado	○	■	→	D	▽				X						
Caja de cartón buscada	○	■	→	D	▽										
Armada	●	□	→	D	▽										
Bolsa plástica de burbujas cubre silla	●	□	→	D	▽										
Introducida dentro de caja	●	□	→	D	▽										
Sellada	●	□	→	D	▽										
Traslada a zona de producto empacado	○	→	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										



## Anexo Q. Cursograma Analítico de operario silla tipo 4.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE											
CURSOGRAMA ANALITICO											
Tipo:		Operario <input checked="" type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>					
Operación:		Proceso de ensamble de silla tipo 4						Página: 1 DE 4			

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	13					
□	5					
→	4					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO <input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Verificar molde de referencia	
TERMINA:	Limpiar	
ELABORO:	Suley Anderson	
FECHA:	Septiembre 20 2010	

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Verificar molde de referencia	○	■	→	D	▽										
Limpiar	●	□	→	D	▽										
Resanar molde	●	□	→	D	▽										
Aplicar cera	●	□	→	D	▽										
Deplazar al área de pintado	○	■	→	D	▽										
Aplicar al molde	●	□	→	D	▽										
Verificar pintura	○	■	→	D	▽										
Desplazar a mesa de trabajo	○	□	→	D	▽										
Aplicar molde	●	□	→	D	▽										
Distribuir uniformemente	●	□	→	D	▽										
Verificar distribución de la fibra	○	■	→	D	▽										
Desprender sobrante de fibra del molde	●	□	→	D	▽										si es necesario
Aplicar fibra	●	□	→	D	▽										
Utilizar los rodillos	●	□	→	D	▽										
Verificar distribución de la fibra	○	■	→	D	▽										
Trasladar mesa	○	□	→	D	▽										
Retirar exceso de material	●	□	→	D	▽										Si es necesario
Verificar secado de la pieza	○	■	→	D	▽										
Retirar pieza seca del molde	●	□	→	D	▽										
Trasladar asiento al área de pulimento	○	■	→	D	▽										
Pulir pieza	●	□	→	D	▽										
Limpiar	●	□	→	D	▽										

## Anexo Q. (Continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 4 Página: 2 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	8					
□	4					
→	2					
D						
▽						
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Lijar asiento  
 TERMINA: Trasladar a departamento de ensamble  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 20 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Lijar asiento	●	□	→	D	▽										
Verificar	○	■	→	D	▽										
Desplazar a zona de brillado	○	□	→	D	▽										
Verificar estado del asiento	○	■	→	D	▽										
Resanar pieza	●	□	→	D	▽				X						
Resanar pieza	●	□	→	D	▽				X						
Verificar	○	■	→	D	▽						X				
Retirar rebaba	●	□	→	D	▽						X				
Lijar	●	□	→	D	▽						X				
Cubrir rayones	●	□	→	D	▽						X				
Pulir	●	□	→	D	▽										
Brillar asiento	●	□	→	D	▽										
Verificar	○	■	→	D	▽										
Trasladar al departamento de ensamble	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										



## Anexo Q. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 4

Página: 3 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	10					
□	3					
→	6					
D	2					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Verificar referencia del marco de silla  
 TERMINA: Ajustar pestañas del marco de sillas  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 20 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGARR	OBSERVACIONES
Verificar referencia del marco de silla	○	■	→	D	▽										
Trasladar a zona de lavado	○	□	→	D	▽										
Lavar	●	□	→	D	▽										
Enjuagar	●	□	→	D	▽										
Trasladar a zona de secado	○	□	→	D	▽					X					
Trasladar a zona de pintado	○	□	→	D	▽										
Introducir ganchos	●	□	→	D	▽										
Colgar	●	□	→	D	▽										
Pintar	●	□	→	D	▽										
Trasladar al horno	○	□	→	D	▽										
Hornear	○	□	→	D	▽										
Enfriar	○	□	→	D	▽										
Verificar pintura	○	■	→	D	▽										
Desplazar a zona de almacenamiento	○	□	→	D	▽					X					
Almacenar	○	□	→	D	▽										
Verificar marco de silla	○	■	→	D	▽										
Deplazar a área de ensamble	○	□	→	D	▽					X					
Instalar en mesa de trabajo	●	□	→	D	▽										
Insertar y ajustar protectores internos	●	□	→	D	▽										
Insertar y ajustar insertos metálicos	●	□	→	D	▽										
Insertar y ajustar protectores externos	●	□	→	D	▽										
Ajustar pestañas del marco	●	□	→	D	▽										

## Anexo Q. (Continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Producción en línea de tarros con granulado Página: 4 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	8					
□	3					
→	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida		Metros		Metros		Metros

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Insertar asiento  
 TERMINA: Trasladar a zona de producto empacado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 20 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Insertar asiento	●	□	→	D	▽									
Verificar posición de asiento en el marco	○	■	→	D	▽									
Ajustar asiento	●	□	→	D	▽									
Escribir fecha de ensamblado	●	□	→	D	▽									
Trasladar silla al piso	○	□	→	D	▽									
Limpiar	●	□	→	D	▽									
Verificar	○	■	→	D	▽				X					
Buscar caja de cartón	○	■	→	D	▽									
Armar	●	□	→	D	▽									
Cubrir silla con bolsa plástica de burbujas	●	□	→	D	▽									
Introducir dentro de la caja	●	□	→	D	▽									
Sellar	●	□	→	D	▽									
Trasladar a zona de producto empacado	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									
	○	□	→	D	▽									



## Anexo R. Cursograma Analítico de material silla tipo 4.

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

#### CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 4 Página: 1 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	13					
□	5					
➡	4					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Molde de referencia verificado  
 TERMINA: Lijado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 21 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Molde de referencia verificado	○	■	→	D	▽										
Limpiado	●	□	→	D	▽										
Molde resanado	●	□	→	D	▽										
Aplicada	●	□	→	D	▽										
Desplazado al área pintado	○	→	→	D	▽										
Pintura aplicada	●	□	→	D	▽										
Verificada	○	■	→	D	▽										
Desplazada a mesa de trabajo	○	□	→	D	▽										
Fibra de vidrio aplicada	●	□	→	D	▽										
Distribución uniformemente	●	□	→	D	▽										
Verificación de fibra de vidrio distribuida	○	■	→	D	▽										
Sobran de fibra de desprendido del molde	●	□	→	D	▽										si es necesario
Fibra de vidrio aplicada	●	□	→	D	▽										
Rodillos utilizados	●	□	→	D	▽										
Verificado	○	■	→	D	▽										
Trasladada a la mesa	○	□	→	D	▽										
Secado de pieza verificado	○	■	→	D	▽										
Pieza retirada del molde	●	□	→	D	▽										
Trasladada a área de pulimento	○	□	→	D	▽										
Pieza pulida	●	□	→	D	▽										
Limpiada	●	□	→	D	▽										
Lijada	●	□	→	D	▽										

## Anexo R. (Continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 4 Página: 2 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	8					
□	4					
→	2					
D						
▽						
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Lijar asiento  
 TERMINA: Trasladar a departamento de ensamble  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 20 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Lijar asiento	●	□	→	D	▽										
Verificar	○	■	→	D	▽										
Desplazar a zona de brillado	○	□	→	D	▽										
Verificar estado del asiento	○	■	→	D	▽										
Resanar pieza	●	□	→	D	▽				X						
Resanar pieza	●	□	→	D	▽				X						
Verificar	○	■	→	D	▽						X				
Retirar rebaba	●	□	→	D	▽										
Lijar	●	□	→	D	▽						X				
Cubrir rayones	●	□	→	D	▽						X				
Pulir	●	□	→	D	▽										
Brillar asiento	●	□	→	D	▽										
Verificar	○	■	→	D	▽										
Trasladar al departamento de ensamble	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										
	○	□	→	D	▽										



## Anexo R. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 4 Página: 3 DE 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	11					
□	2					
➡	6					
D	2					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA : Referencia de marco de silla verificado  
 TERMINA: Asiento insertado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 21 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE				
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Referencia de marco de silla verificado	○	■	→	D	▽										
Trasladada a zona de lavado	○	□	→	D	▽										
Lavada	●	□	→	D	▽										
Enjuagada	●	□	→	D	▽										
Trasladada a zona de secado	○	□	→	D	▽										
Trasladada a zona de pintura	○	□	→	D	▽										
Ganchos introducidos	●	□	→	D	▽										
Marco colgado	●	□	→	D	▽										
Pintado	●	□	→	D	▽										
Trasladado al horno	○	□	→	D	▽										
Homeado	○	□	→	D	▽										
Enfriado	○	□	→	D	▽										
Verificación del pintado	○	■	→	D	▽										
Desplazado a zona de almacenamiento	○	□	→	D	▽										
Almacenado	○	□	→	D	▽										
Marco trasladado a área de ensamble	○	□	→	D	▽										
Instalado en mesa de trabajo	●	□	→	D	▽										
Protectores internos insertados y martillados	●	□	→	D	▽										
Insertos metálicos insertados y ajustados	●	□	→	D	▽										
Protectores externos insertados y ajustados	●	□	→	D	▽										
Pestañas de marco ajustadas	●	□	→	D	▽										
Asiento insertado	●	□	→	D	▽										

## Anexo R. (Continuación)

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** Proceso de ensamble de silla tipo 4 **Página:** 4 **DE** 4

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	7					
□	3					
➡	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☐ X MEJORADO ☐

EMPIEZA : Posición verificada

TERMINA: Traslada a zona de producto empaçado

ELABORO: Suley Anderson

FECHA: Septiembre 21 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGARR	OBSERVACIONES
Posición verificada	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Ajustado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Fecha de ensamblado escrito	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Trasladada a piso	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Limpiada	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Verificado	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Caja de cartón buscada	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Armada	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Bolsa plástica de burbujas cubre silla	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Introducida dentro de caja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Sellada	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Trasladada a zona de producto empacado	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
CURSograma ANALITICO

☒
































































































1

7

Página: 1 DE 3

METODO:	ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO <input type="checkbox"/>
EMPIEZA:	Aplicar pintura alrededor y ranuras	
TERMINA:	Desplazar a zona de lijado	
ELABORO:	Suley Anderson	
FECHA:	Septiembre 24 2010	

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGARR	OBSERVACIONES
Aplicar pintura alrededor y ranuras															si es necesario
Secar															
Desplazar a zona de lijado															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															

### Anexo S. (Continuación)

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

**Operación:** Proceso de ensamble de silla tipo 5 **Página:** 2 **DE** 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	6					
□	2					
➡	2					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL  X MEJORADO

EMPIEZA : Lijar bordes y ranuras

TERMINA: Trasladar al depto de ensamble

ELABORO: Suley Anderson

FECHA: Septiembre 24 2010

[illegible]



## Anexo S. (Continuación)

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 5 Página: 3 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	10					
□	5					
→	3					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Verificar marco de silla  
 TERMINA: Trasladar a zona de producto empacado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 24 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE					
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO	QUIEN

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Verificar marco de silla	○	■	→	D	▽										
Trasladar a área de ensamble	○	■	→	D	▽										
Instalar en mesa de trabajo	●	■	→	D	▽										
Insertar y martillar protectores	●	■	→	D	▽										
Cortar rebaba de material	●	■	→	D	▽										
Revisar patas del marco	○	■	→	D	▽										
Adicionar pegante a los tornillos y arandelas	●	■	→	D	▽										
Ajustar tornillos y arandelas al marco y asiento	●	■	→	D	▽										
Verificar ajuste	○	■	→	D	▽										
Trasladar silla al piso	○	■	→	D	▽										
Limpiar	●	■	→	D	▽										
Verificar	○	■	→	D	▽				X						
Buscar caja de cartón	○	■	→	D	▽										
Armar	●	■	→	D	▽										
Cubrir silla con bolsa plástica de burbujas	●	■	→	D	▽										
Introducir dentro de la caja	●	■	→	D	▽										
Sellar	●	■	→	D	▽										
Trasladar a zona de producto empacado	○	■	→	D	▽										
	○	■	→	D	▽										
	○	■	→	D	▽										
	○	■	→	D	▽										
	○	■	→	D	▽										

[illegible]



[illegible]

## Anexo T. (continuación)

### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de ensamble de silla tipo 5 Página: 3 DE 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○	10					
□	5					
➡	3					
D	0					
▽	0					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO: ACTUAL ☒ MEJORADO ☐  
 EMPIEZA: Marco de silla verificado  
 TERMINA: Traslada a zona de producto empacado  
 ELABORO: Suley Anderson  
 FECHA: Septiembre 25 2010

ACCION DE POSIBILIDADES DE CAMBIO	PREGUNTARSE SOBRE CADA DETALLE				
	QUE	PORQUE	COMO	DONDE	CUANDO

DESCRIPCION	OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Marco de silla verificado	○	■	→	D	▽									
Trasladado al área de ensamble	○	■	→	D	▽									
Instalado en mesa de trabajo	●	■	→	D	▽									
Protectores insertados y martillados	●	■	→	D	▽									
Patas del marco revisadas	○	■	→	D	▽									
Adición de pegante a tornillos y arandelas	●	■	→	D	▽									
Ajustados al marco y asiento	●	■	→	D	▽									
Verificado	○	■	→	D	▽									
Trasladada al piso	○	■	→	D	▽									
Limpiada	●	■	→	D	▽									
Verificada	○	■	→	D	▽				X					
Caja de cartón buscada	○	■	→	D	▽									
Armada	●	■	→	D	▽									
Bolsa plástica de burbujas cubre silla	●	■	→	D	▽									
Introducida dentro de caja	●	■	→	D	▽									
Sellada	●	■	→	D	▽									
Trasladada a zona de producto empacado	○	■	→	D	▽									
	○	■	→	D	▽									
	○	■	→	D	▽									
	○	■	→	D	▽									
	○	■	→	D	▽									
	○	■	→	D	▽									

**Anexo U. Cálculo de tiempo estándar al proceso de tapizado de asiento para sillas tipo 1 y tipo 2**

TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO FABRICACION DE ASIENTO TAPIZADO				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO (%)	TE
1	Verificar material y color	28,63	0,14	33,29
	Trasladar a mesa de trabajo			
2	Instalar cuero sintético, espuma e inserto de madera	86,62	0,14	100,72
	Verificar posición de las piezas en la prensa			
	Grapar			
	Verificar grapado			
3	Cortar exceso de material	20,60	0,14	23,95
	Verificar asiento tapizado			
4	Grapar etiqueta de papel	18,00	0,14	20,93
	Grapar etiqueta de ensamble			
5	Enviar al departamento de ensamble de sillas	41,40	0,14	48,14
TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)				<b>3,78</b>



**Anexo V. Cálculo del tiempo estándar del proceso de lijado, barnizado y aplicación de laca a respaldo de madera para silla tipo 2 y 3.**

TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE LIJADO Y PINTADO DE RESPALDO DE MADERA				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO (%)	TE
1	Lijar respaldo	70,05	0,14	81,45
2	Barnizar	88,51	0,14	102,91
	Verificar aplicación			
3	Desplazar a zona de pintura	12,39	0,14	14,41
4	Aplicar laca	72,49	0,14	84,29
	Secar			
5	Lijar	36,98	0,14	43,00
	Limpiar			
6	Aplicar	10,32	0,14	12,00
	Verificar aplicación			
7	Desplazar a zona de secado	2,89	0,14	3,36
8	Secar	3600,00	0,14	4186,05
9	Trasladar a departamento de ensamble	47,61	0,14	55,36
TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)				<b>76,38</b>

**Anexo W. Cálculo del tiempo estándar de fabricación de asiento en fibra de vidrio.**

TIEMPO ESTANDAR DE LA FABRICACION DE ASIENTO EN FIBRA VIDRIO				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO (%)	TE
1	Verificar molde	192,14	0,14	223,42
	Limpiar			
	Resanar molde			
	Aplicar plastilina			
2	Desplazar al área de pintado	15,34	0,14	17,84
3	Aplicar pintura	53,42	0,14	62,12
	Verificar aplicación			
4	Desplazar a mesa de trabajo	9,08	0,14	10,56
5	Aplicar fibra de vidrio	396,98	0,14	461,60
	Distribuir uniformemente			
6	verificar distribución	58,05	0,14	67,50
	Desprender sobrante de fibra			
	Aplicar fibra de vidrio			
	Utilizar rodillos			
	Verificar distribución			
7	Trasladar a la mesa	9,09	0,14	10,57
8	Retirar exceso de material	42,63	0,14	49,57
9	Verificar secado de la pieza	16,44	0,14	19,12
	Retirar pieza seca			
10	Trasladar asiento al área de pulimiento	12,17	0,14	14,15
11	Pulir pieza	170,75	0,14	198,55
	Limpiar			
	Lijar asiento			
	Verificar lijado			
12	Desplazar a zona de brillado	19,37	0,14	22,52
13	Verificar asiento	318,59	0,14	370,45
	Resanar pieza con resina caliente			
	Resanar pieza con resina de fibra de vidrio			
14	Verifica asiento	39,32	0,14	45,72
	Retirar rebaba			
15	Lijar asiento	126,01	0,14	146,52
16	Cubrir rayones	157,14	0,14	182,72
	Pulir rayones			
17	Brillar asiento	109,42	0,14	127,23
	Verificar brillado			

**Anexo W. (Continuación)**

18	Trasladar al departamento de ensamble	342,20	0,14	397,91
		TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)		<b>48,10</b>

**Anexo X. Cálculo del tiempo estándar de la plastificación y pintado del asiento para sillas tipo 5.**

TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PREPARACION PARA PINTADO Y PINTADO DEL ASIENTO DE MADERA				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO	TE
1	Lijar bordes	50,63	0,14	58,87
	Limpiar			
2	Plastificar asiento	267,08	0,14	310,56
	Cortar sobrante de papel			
3	Desplazar a zona de pintura	13,62	0,14	15,84
4	Aplicar pintura alrededor y ranuras del asiento	49,92	0,14	58,05
5	Secar	1209,14	0,14	1405,97
6	Desplazar a zona de lijado	20,52	0,14	23,86
7	Retirar papel de contacto	46,97	0,14	54,62
	Verificar pintura y retiro de papel			
8	Limpiar	42,70	0,14	49,65
9	Trasladar al departamento de ensamble de sillas	45,02	0,14	52,35
TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)				<b>33,83</b>

**Anexo Y. Cálculo de tiempo estándar para el lavado y pintado de marco de sillas.**

TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE LAVADO Y PINTADO DE MARCO DE SILLA				
Elemento	Descripción	TN	SUPLEMENTO	TE
1	Verificar referencia del marco de silla	54,04	0,19	66,71
	Trasladar a zona de lavado			
2	Lavar	669,64	0,19	826,72
	Enjuagar			
	Trasladar a zona de secado			
	secar			
3	Trasladar a zona de pintado	6,69	0,19	8,26
4	Introducir ganchos y Colgar	49,36	0,19	60,94
	Pintar			
5	Trasladar a horno	1477,65	0,19	1824,26
	Hornear			
	Enfriar			
	Verificar pintura			
6	Desplazar a zona de almacenamiento	10,35	0,19	12,78
	Almacenar			
		TIEMPO TOTAL DEL CICLO (Mins)		46,66